

OT感作血球の免疫学的研究

第 13 報

^{51}Cr 標識法を用いての研究

金沢大学結核研究所細菌免疫部（主任：柿下正道教授）

舛 谷 宏 雄

（受付：昭和34年3月2日）

緒 言

近年 ^{51}Cr 標識法が循環血液量の測定、血球の寿命あるいは不適合血の輸血後の運命等の観察に応用され、しかも優秀な成績が得られつつあるが、著者¹⁾も西東らとともにOT感作血球免疫の研究へこれを導入して実験を行いその結果については既に報告した。しかして自家血球を ^{51}Cr で標識しておいてこれに既知の抗原性を賦与してその生体内運命を追究する著者の試みは免疫血液学との関連性においてもきわめて重要

であり、かつ今日まで ^{51}Cr 標識法を用いて生体内抗原抗体反応をとりあつかつためぼしい業績は見当らない。よつて著者は更に ^{51}Cr 標識法をOT感作血球免疫の研究に応用するための系統的基礎的研究を行うと同時にこれを利用してOT感作血球免疫に関する知見の深化拡大を試みた。

以下はその成績の概要である。

実験材料および実験方法

1. OT：ヒト型結核菌 $H_{37}\text{Rv}$ 株の Sauton 培地 8 週培養の培養ろ液より型のごとく作製し、0.5%の割に Phenol を加えて氷室に保存してある教室慣用のものである。
2. OT の分画：OT 原液より浅見ら²⁾の方法によつて蛋白分画 (PF_I, PF_{II}) および多糖体分画 (CF_I, CF_{II}) を得た。
3. ^{51}Cr および ^{32}P ：Japan Radioisotope Association より供給される $\text{Na}_2^{51}\text{CrO}_4$ および $\text{H}_3^{32}\text{PO}_4$ のそれぞれの生食水溶液である。
4. OT 感作血球浮遊液の作製：ACD を 1 ml 含む容器中にウサギ耳静脈から約 5 ml の血液を採取し、1 回 50 ml の生食水で 3 回遠心洗浄する。最後の血球沈査 1 ml を 10 倍希釈 OT 20 ml に混じ、時々振とうしながら 37°C の湯槽中に 2 時間置いた後、生食水で 3 回遠心洗浄し、最後の遠心沈査—OT 感作血球—1 ml を 9 ml の生食水に浮遊する。
5. ^{51}Cr 標識血球浮遊液の作製：ACD を 1 ml 含む容器中にウサギの耳静脈から約 5 ml の血液を採取し、これに 20~40 μC の $\text{Na}_2^{51}\text{CrO}_4$ 溶液を加えて、時々振とうしながら 37°C の湯槽中に 30 分保つた後、生食水で 3 回洗浄し、最後の遠心沈査— ^{51}Cr 標識血球—に生食水を加えて浮遊液を作製する。
6. OT 感作 ^{51}Cr 標識血球の作製：10 倍希釈 OT 20 ml に ^{51}Cr 標識血球 1 ml を加えて、時々振とうしながら 37°C の湯槽中に 2 時間置いた後生食水で洗浄し、最後の遠心沈査—OT 感作 ^{51}Cr 標識血球—を生食水に浮遊する。
7. PF_I, PF_{II}, CF_I あるいは CF_{II} 感作 ^{51}Cr 標識血球浮遊液の作製：生食水 (pH 7.0) で各分画の 2 mg/ml の溶液を作り、その 20 ml にそれぞれ ^{51}Cr 標識血球 1 ml を加えて以後は (6) に準じて作製する。
8. ^{32}P 標識血球浮遊液の作製：ACD を 1 ml 含む容器中にウサギの耳静脈から約 5 ml の血液を採取し、

これに10~20 μc の $\text{H}_3\text{ }^{32}\text{P O}_4$ 溶液を加えて、時々振とうしながら37°Cの湯槽中に120分保つた後(5)と同様の方法にて血球浮遊液を作製する。

9. OT感作血球凝集反応および溶血反応：西東ら³⁾の術式に従つた。

$$\frac{{}^{51}\text{Cr 標識血球浮遊液 1 ml 中の Geiger-Müller Counter による Counts (n')}{{}^{51}\text{Cr 標識血球浮遊液 1 ml 中の Scintillation Counter による Counts (m')} = t'$$

$$\frac{{}^{32}\text{P 標識血球浮遊液 1 ml 中の Scintillation Counter による Counts (m)}{{}^{32}\text{P 標識血球浮遊液 1 ml 中の Geiger-Müller Counter による Counts (n)}} = t$$

とする。この場合 i) $n' < 0.01n$ ii) $n' < 0.005m'$ であれば

採取血液1 ml中のScintillation CounterによるCountsをa

採取血液1 ml中のGeiger-Müller CounterによるCountsをb とすると

${}^{32}\text{P}$ のGeiger-Müller CounterによるCounts $\approx b$

${}^{51}\text{Cr}$ のScintillation CounterによるCounts $\approx a - bt$

放射能測定のための採血は注射後10分, 30分, 6時間, 1日, 3日, 5日および7日目にヘパリン粉末を用いて行つた。

なお放射能は採取せる血液そのままあるいはその

10. ${}^{51}\text{Cr}$ および ${}^{32}\text{P}$ の放射能測定：本実験においてはすべて ${}^{51}\text{Cr}$ 標識血球と ${}^{32}\text{P}$ 標識血球を同時に注射しているので採取血についての ${}^{51}\text{Cr}$ および ${}^{32}\text{P}$ のそれぞれの放射能を次のごとくにして算出した。

血球1 ml についてのカウントで表わした。血球1 ml のカウントは血液1 ml のカウントとその血液のヘマトクリット値から算定した。

実験成績

実験 I 正常あるいはOT感作血球免疫ウサギにおける ${}^{32}\text{P}$ 標識自家血球とOT感作 ${}^{51}\text{Cr}$ 標識自家血球注射試験

表1は正常ウサギに ${}^{32}\text{P}$ 標識自家血球と ${}^{51}\text{Cr}$ 標識自家血球を同時に静脈内に注射した後定時に採取した血球1 ml中の ${}^{32}\text{P}$ および ${}^{51}\text{Cr}$ によるCount数を示したものである。

表中()内は注射全カウントに対して注射10分後の採取血球1 ml中のカウントを千分比で表わしたものであり、()内は注射10分後の血球1 mlのカウントを100%として各採血時の血球1 ml中のカウントを百分比で示したものである(以下同じ)この表から明らかなように ${}^{32}\text{P}$ 標識血球と ${}^{51}\text{Cr}$ 標識血球の注射10~30分後の流血中における残存率はほとんど同程度であつて、1日以後では ${}^{32}\text{P}$ の検出率が著しく低下し ${}^{51}\text{Cr}$ の検出率との間に格段の差がみられるに至つた。しかしながらこの差は ${}^{32}\text{P}$ が血球から分離して招来されたものである。このことから ${}^{51}\text{Cr}$ 標識血球にその他の処置を施して注射する場合その注射10分後までの流血中か

らの消失率を察知する目的で ${}^{32}\text{P}$ 標識血球を必ず対照として同時に注射することとした。

表2は正常ウサギに ${}^{32}\text{P}$ 標識自家血球とOT感作 ${}^{51}\text{Cr}$ 標識自家血球を同時に静脈内に注射した後定時に採取した血球1 ml中の ${}^{32}\text{P}$ および ${}^{51}\text{Cr}$ によるカウントを示したものである。これによつても ${}^{32}\text{P}$ と ${}^{51}\text{Cr}$ の注射10~30分後の流血中における検出率はほとんど同程度であり、かつまた ${}^{51}\text{Cr}$ の検出率も注射3日後までは表1の場合と差があるとは認め難いが5日以後はやゝ低かつた。

表3aはOT感作血球免疫ウサギに ${}^{32}\text{P}$ 標識自家血球とOT感作 ${}^{51}\text{Cr}$ 標識自家血球を同時に静脈内に注射した後定時に採取した血球1 ml中の ${}^{32}\text{P}$ および ${}^{51}\text{Cr}$ によるカウントを示したものである。

こゝに注目されることは表1および表2の場合と比べ全注射カウントに対する注射10分後の採取血球1 ml中のカウントの千分比において ${}^{32}\text{P}$ についてはほとんど差が認められないが、これに反し ${}^{51}\text{Cr}$ についてはきわめて低いことで

ある。このことは注射後10分間に対照の ^{32}P 標識血球は表1および表2の場合と同様な消失経過をとつているがOT感作 ^{51}Cr 標識血球の流血中からの消失は著しくすみやかであることの証查であつてウサギにおけるOT感作血球免疫の有無に関連性を有することは明かである。ちなみにこのウサギの血清抗体を示したものが表3bであつてOT感作血球に対する凝集価および溶血価はいずれも1:640を示しており、このウサギにOT感作 ^{51}Cr 標識自家血球を注射した後採血した血漿は赤色に着色し生体内溶血現象を示している。なおこの表3aで表1および表2の場合と異なつて更に注目されることをあげると第1に注射30分ないし1日後までの ^{32}P 検出率がやゝ低いことであり、第2に注射10分後に比し30分ないし1日後の検出率がかなり高いということである。しかして表3a中の ^{32}P のカウントは表1および表2の場合と同様採取血液1ml中のカウントとそのヘマトクリット値から算出されたものであるがOT感作血球の溶血のためヘマトクリット値が特に注射10分後は小さく出ること、および ^{51}Cr のカウントはこれと異なりまず採取血液を遠心して上清を去り、血球を3回遠心洗浄後およびよそ採取血液に近い血球浮遊液としその1mlのカウントとヘマトクリット値から算出されたもので洗浄操作でOT感作血球が溶血し、そのため特に早期採血時の血球内 ^{51}Cr カウントが小さくなること、などが充分考えられるところであるがOT感作 ^{51}Cr 標識血球の注射量(沈査にして0.5mlないし1.0ml)からみてそれだけでは完全に理解されないように思われる。表3cは採取血液を遠心して得られた血漿1ml中の ^{51}Cr によるカウントを示したものである。そこで一応遠心とかヘマトクリット測定などを行わないで採取血液をそのまま用いて測定したものを表3dに示したが、これによつてみても注射後10分間およびそれ以降の ^{51}Cr の流血中からの急速な消失推移が推定された。

以上表1, 表2および表3aについて ^{32}P の全

注射カウントに対する注射10分後の単位血球内の ^{32}P によるCountの千分比を100%として、 ^{51}Cr の全注射カウントに対する各採血時の単位血球内の ^{51}Cr によるカウントの千分比を百分率で表わしたものを表4に一括した。

実験II OT感作血球免疫ウサギにおける PF_I , PF_{II} , CF_I および CF_{II} 感作 ^{51}Cr 標識血球注射試験

表5はOT感作血球免疫ウサギ血清によるOT感作血球凝集および溶血反応試験の結果を一括したものである。

表6には上記のような血中抗体を有するウサギにそれぞれ PF_I , PF_{II} , CF_I および CF_{II} 感作 ^{51}Cr 標識血球を注射し、その流血中における消長を ^{32}P 標識血球を対照として追究したものを一括した。

このうち表6aには採取血液1ml中のカウントとヘマトクリット値から換算した血球1ml中のカウント、表6bには採取血液1ml中のカウントをそのまま用いて流血中の ^{51}Cr の消失経過を示したが、こゝでも血球1ml中のカウントを基礎とすると注射10分後より30分後に高い値を呈するものが半数みられた。なお各採取時の血漿1ml中のカウントを表7に一括したがいずれも注射後6時間目までは明らかに証明された。しかしながらいずれにしても感作血球の流血中よりの消失は表8に示した正常ウサギにおけるよりもすみやかである。

しかして実験IのOT感作血球免疫ウサギにOT感作 ^{51}Cr 標識血球を注射した場合と実験IIのOT感作血球免疫ウサギにOT各分画感作 ^{51}Cr 標識血球を注射した場合の注射血球の流血中からの消失率の間にはかなり著明な差が認められ、後者の場合いずれも明らかに緩徐である。

実験III OTの分画感作血球免疫ウサギにおけるOT感作 ^{51}Cr 標識血球注射試験

実験IIにおいてはOT感作血球免疫ウサギにOTの各分画感作 ^{51}Cr 標識自家血球を静注してその流血中の消長を観察したのであるが、こゝではこれと反対にOTの各分画感作血球で免疫

したウサギに OT 感作⁵¹Cr 標識自家血球を静注してその流血中の経過を追つた。表 9 に各免疫ウサギ血清による感作血球の凝集および溶血反応試験の結果を一括表示した。

表 10 には上記のような血中抗体を有する各ウサギにそれぞれ OT 感作⁵¹Cr 標識自家血球を注射しその流血中の消長を³²P 標識血球を対照として、これに対する百分率で示したものである。本実験では血漿中には全経過を通して⁵¹Cr を証明できなかつたので⁵¹Cr によるカウントは赤血球 1 ml に換算したものだけを示した。

総括ならびに考案

OT 感作自家血球をウサギの静脈内に注射すると抗体の産生をみることは西東ら³⁾の実証したところであるが、この場合自家血球であつても OT 感作によつて異類性を獲得する結果流血中における残存率がいかなる修飾を受けるかを研究することは興味もあり、かつまた OT 感作血球免疫に関して重要な問題でもある。特に都合のよいことには今日血液学的研究分野において血球の⁵¹Cr 標識法が広く応用され優秀な成績をおさめているのでこれを OT 感作血球免疫に関する研究面に導入しその深化拡大を試みた。

まず第 1 に正常ウサギでは静脈内に注射された OT 感作⁵¹Cr 標識自家血球は⁵¹Cr 標識自家血球に比し、はじめはほとんどかわらない流血中残存率を示し注射後 1 週目ごろよりいくらか消失率を増すようなものがみうけられるが、その差はそれほど明らかでなく先に西東ら³⁾が報告したことを再確認した。しかし 1 週目頃より消失率の増す傾向の疑われるのは漸次行われつゝある抗体産生を推定してもよいのではないかと考えられるところである。

次いで第 2 に OT 感作血球を繰り返して注射した後その血清が明らかに OT 感作血球凝集ならびに溶血反応を呈するウサギに OT 感作⁵¹Cr 標識自家血球を静脈内に注射すると注射後

ここで明らかなことは各ウサギ血清によつて感作血球溶血反応が認められないことおよび OT 感作⁵¹Cr 標識血球静注後の各採取血漿中に⁵¹Cr のカウントが計測できなかつたことであつて、静注された感作血球の流血中からの消失経過が実験 I および実験 II における各免疫ウサギの場合では血管内溶血を主としているが、本実験の各ウサギではこれと異なつて先人⁴⁾がある種不適合血の注射において指適しているごとく肝あるいは脾による抑留を主としているのではないかと推定される場所である。

10 分以内にほとんどが溶血を起して流血中における残存率は著しく低かつた。

以上 2 つの成績は OT 感作血球免疫の研究分野において生体における抗体産生の状態をかなり明確に把握する手段として⁵¹Cr 標識法が利用され得ることを示していると考えられる。

そこで更に OT 感作血球免疫ウサギに OT の PF_I, PF_{II}, CF_I あるいは CF_{II} 分画で感作されかつ⁵¹Cr で標識された自家血球をそれぞれ静注したところ程度の差はあるがいずれも注射後 10 分で大半が溶血を起して流血中から消失することが明らかに観察され、登谷⁶⁾が OT の各分画とも血球感作原性を有すると述べていることと全く一致した成績が得られた。

こゝにおいて更に追究の歩を進め各分画感作血球を数回注射したウサギに OT 感作⁵¹Cr 標識自家血球を静注してその流血中における消長を観察した。その結果該血球注射後 10 分内における流血中からの消失率は OT 感作血球免疫ウサギにおける分画感作血球と大同小異であつたが、興味のあることは血漿中にほとんど⁵¹Cr によるカウントが計測されず注射血の消失経過が OT 感作血球免疫における場合とかなり異なるのではないかと思しめることである。すなわち先人⁴⁾の指摘するごとく不適合血の生体内処理は血管内溶血あるいは肝および脾等による

抑留（後に溶血）によるとすればOT感作血球免疫ウサギでは前者に、分画感作血球免疫ウサギでは後者に合致することが推定されるであろう。しかしOT感作血球免疫ウサギと分画感作血球免疫ウサギにOT感作 ^{51}Cr 標識血球を注射した時の注射血球の流血中からの消失過程の差が果して前者の血清によるOT感作血球反応が陽性であるのに反し後者の血清によつては陰性であることと密接な関係があるかいなか、また更に表5および表9にみられるごとく各ウサギにおいてその血清の示す抗体価と注射された

抗原感作 ^{51}Cr 標識血球の流血中からの消失速度との間には並行関係が認められなかつたこととこの事実はあるいはなんらか修飾された条件下で試験を行えば抗体が見出されるのではないか換言すれば非定型抗体の存在を疑わしめるもので、このことについては更に検討を加えたいと考えているが、いずれにしても ^{51}Cr 標識法によつて明らかにOT各分画の血球感作原性ならびにそれら感作血球の抗原性を実証することに成功した。

結

OT、その蛋白あるいは多糖体分画感作血球の注射を受け、血中抗体の証明されるウサギにOT感作 ^{51}Cr 標識自家血球あるいは分画感作 ^{51}Cr 標識自家血球を対照の ^{32}P 標識自家血球とともに静脈内に注射した後、定時に採血し流血中における ^{51}Cr 標識血球の残存率を測定し ^{32}P 標識血球のそれと比較して次の結果を得た。

1) 正常ウサギに比して免疫ウサギにおいては静注された抗原感作 ^{51}Cr 標識血球の流血中からの消失率は高い。

2) OTの蛋白分画(PF_I, PF_{II})および多糖体分画(CF_I, CF_{II})とも血球感作原性を有しそれら感作血球が抗体産生能を有することが

論

^{51}Cr 標識法のみからも推定される。

3) *in vitro*でその血清がOT感作血球溶血反応を示す免疫ウサギでは静注されたOTあるいはその分画感作血球は注射直後より血管内溶血によつて流血中から消失するが、*in vitro*でその血清がOT感作血球凝集反応のみを示す免疫ウサギでは著明な溶血徴候を示さないで流血中から消失する。

4) ^{51}Cr 標識法は生体内抗原抗体反応の観察に応用し得ることを確認した。

稿を終るにあたり御校閲をいただきました柿下教授ならびに終始御懇篤なる御助言御指導をいただきました西東助教授に深く感謝の意を捧げます。

文

- 1) Saito, T. et al. : Jap. J. Tuberc., 6 (2), 47, 1958. 2) 浅見望, 他 : 日本細菌学雑誌, 9, 271, 1954. 3) Saito, T. et al. : Jap. J. Tuberc., 3, 75, 1955. 4) Hughes, N. J., Mollison, P. L. and Veall, N. : Brit. J.

献

- Heamat., 3, 125, 1957. 5) Cutbush, M., Crawford, H. and Mollison, P. L. : Brit. J. Heamat., 1, 410, 1955. 6) 登谷榮作 : 金大結研年報, 16 (上), 31, 1958. 7) 登谷榮作 : 金大結研年報, 16 (中), 195, 1958.

Table 1. Survival of ^{51}Cr -labeled or ^{32}P -labeled recipient's own red cells in the circulation in normal rabbits

Rabbit	Total counts in injected red cell suspension due to		Counts per ml of red cells withdrawn after injection						
	^{32}P	^{51}Cr	10 m.	30 m.	6 h.	1 d.	3 d.	5 d.	7 d.
No. 323	1,088,790		16,152 (14.8) (100)	15,977 (98)	14,366 (88)	7,444 (46)	2,109 (13)	723 (4)	413 (2)
		544,940	8,233 (15.1) (100)	7,866 (96)	7,230 (88)	6,722 (81)	5,890 (71)	5,433 (65)	4,444 (54)
No. 324	1,163,565		20,132 (17.3) (100)	20,133 (100)	16,161 (80)	8,745 (43)	2,643 (13)	933 (4)	326 (1)
		505,635	8,380 (16.4) (100)	7,833 (93)	7,203 (86)	7,070 (84)	6,617 (79)	5,645 (67)	5,511 (65)

() : the amount of ^{51}Cr or ^{32}P (in counts/ml of red cells) in a sample taken 10 minutes after the injection of OT-sensitized ^{51}Cr -labeled or ^{32}P -labeled red cells, expressed in thousandths of the amount of ^{51}Cr or ^{32}P injected to each animal

() : the amount of ^{51}Cr or ^{32}P (in counts/ml of red cells) in a sample taken at the stated time, expressed as the percentage of the amount of ^{51}Cr or ^{32}P in the sample taken 10 minutes after the injection of OT-sensitized ^{51}Cr -labeled or ^{32}P -labeled red cells

Table 2. Survival of OT-sensitized ^{51}Cr -labeled and ^{32}P -labeled recipient's own red cells in the circulation in normal rabbits

Rabbit	Total Counts in injected red cell suspension due to		Counts per ml of red cells withdrawn after injection						
	^{32}P	^{51}Cr	10 m.	30 m.	6 h.	1 d.	3 d.	5 d.	7 d.
No. 302	274,115		4,265 (15.6) (100)	4,208 (98)	3,318 (77)	2,371 (55)	607 (14)	176 (4)	94 (2)
		440,160	6,451 (14.6) (100)	6,044 (93)	5,913 (91)	5,555 (86)	5,046 (78)	3,064 (47)	2,525 (39)
No. 303	239,265		4,779 (20.0) (100)	4,669 (97)	3,810 (79)	3,205 (46)	696 (14)	178 (3)	82 (1)
		270,270	5,473 (20.2) (100)	5,336 (97)	5,058 (92)	4,358 (79)	4,111 (75)	2,681 (48)	2,417 (44)

Table 3a. Survival of OT-sensitized ^{51}Cr -labeled and ^{32}P -labeled recipient's own red cells in the circulation in rabbits previously immunized with their own OT-sensitized red cells

Rabbit	Total counts in injected red cell suspension due to		Counts per ml of red cells withdrawn after injection						
	^{32}P	^{51}Cr	10 m.	30 m.	6 h.	1 d.	3 d.	5 d.	7 d.
No. 316	49,380		819 (16.5) (100)	731 (89)	472 (57)	309 (37)	73 (8)	34 (4)	11 (1)
		1,028,725	305 (0.3) (100)	330 (108)	893 (293)	851 (279)	552 (181)	503 (165)	308 (101)
No. 317	50,955		878 (17.1) (100)	810 (92)	421 (47)	306 (34)	77 (8)	27 (3)	18 (2)
		352,140	423 (1.2) (100)	481 (114)	536 (186)	345 (82)	127 (30)	73 (17)	32 (8)

Table 3b. Hemagglutination and hemolysis test with the serum of rabbits immunized with their own OT-sensitized red cells

Rabbit	Hemagglutination test									Hemolysis test in the presence of a complement								
	Dilution of serum									Dilution of serum								
	10	20	40	80	160	320	640	1,280		10	20	40	80	160	320	640	1,280	
No. 316	3	2	2	2	2	2'	1	0	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##
No. 317	3	2	2	2	2	2'	1	0	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##

Remark 1 : The degree of hemagglutination is indicated by the number 0 through 3, 3 representing a formation of marked clot, 2' means "somewhat less than 2." and 0 no agglutination.

Remark 2 : ## : almost complete hemolysis; ##, + and ± : partial hemolysis; - : no hemolysis.

Table 3c. Radioactivity of plasma after the injection of OT-sensitized ^{51}Cr -labeled recipient's own red cells in rabbits previously treated and not treated with their own OT-sensitized red cells

Rabbit	Experimental condition		Counts per ml of plasma withdrawn after injection						
	Immunized with OT-sensitized red cells	Injection of OT-sensitized ^{51}Cr -labeled red cells (Counts)	10 m.	30 m.	6 h.	1 d.	3 d.	5 d.	7 d.
No. 302	—	+ 440,160	0	0	0	0	0	0	0
No. 303	—	+ 270,270	0	0	0	0	0	0	0
No. 316	+	+1,028,725	4,141	2,852	261	108	39	37	0
No. 317	+	+ 352,140	3,379	2,539	188	139	69	12	7

Table 3d. Survival of OT-sensitized ^{51}Cr -labeled recipient's own red cells in the circulation in rabbits immunized with their own OT-sensitized red cells

Rabbit	Total counts in injected red cell suspension due to		Counts per ml of blood withdrawn after injection						
	^{32}P	^{51}Cr	10 m.	30 m.	6 h.	1 d.	3 d.	5 d.	7 d.
No. 316	49,380		295 (5.97) (100)	256	156	102	25	12	4
		1,028,725	2,804 (2.72) (100)	2,034 (73)	423 (15)	336 (12)	250 (9)	180 (6)	151 (5)
No. 317	50,955		333 (6.63) (100)	292	143	104	27	10	7
		352,140	1,947 (5.52) (100)	1,566 (80)	161 (8)	91 (5)	52 (3)	37 (2)	33 (2)

Table 4. Summary of the results of Experiment I (cf. Fig. 1.)

Group	Experimental condition			Rabbit No.	Percent survival of ^{51}Cr -labeled red cells calculated from counts per ml of red cells or [per ml of blood] after						
	Immunization with OT-sensitized red cells	Injection of			10m.	30m.	6 h.	1 d.	3 d.	5 d.	7 d.
		^{51}Cr -labeled red cells	OT-sensitized ^{51}Cr -labeled red cells								
A	•	+	•	323	100	96	88	81	71	65	54
				324	95	92	82	80	75	64	62
B	•	•	+	302	94	87	86	81	74	45	37
				303	100	97	92	79	75	48	44
C	+	•	+	316	[46] 2	[33] 2	[7] 5	[5] 3	[4] 3	[3] 2	[2] 2
				317	[83] 7	[67] 8	[7] 13	[4] 6	[3] 2	[2] 1	[2] 1

Fig. 1. Survival of injected ^{51}Cr -labeled red cells in the circulation of the animals of groups A, B and C

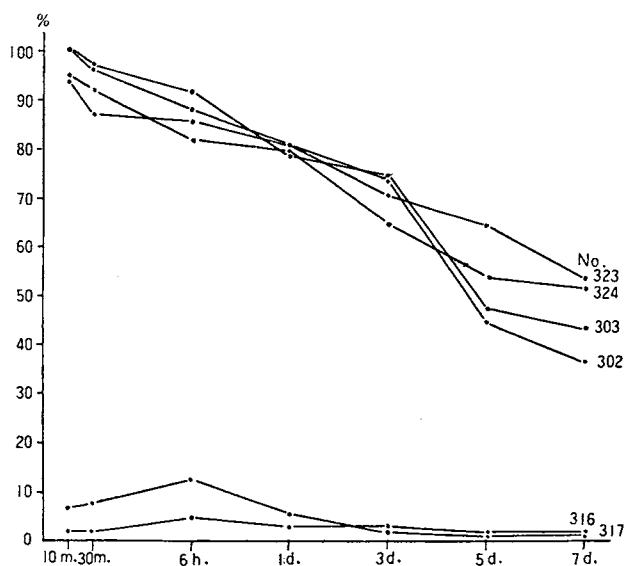


Table 5. Hemagglutination and hemolysis test with the serum of immunized rabbits in Experiment II

Rabbit No.	Hemagglutination test										Hemolysis test in the presence of a complement									
	Dilution of serum										Dilution of serum									
	10 1:	20 1:	40 1:	80 1:	160 1:	320 1:	640 1:	1,280 1:	C		10 1:	20 1:	40 1:	80 1:	160 1:	320 1:	640 1:	1,280 1:	C	
369	3'	3'	2	2	2'	1	1'	0	0		≡	≡	≡	≡	≡	+	+	-		
376	3	3'	2	1	1	1'	0	0	0		≡	≡	≡	≡	+	+	±	-		
381	3	3	3'	2'	1	1'	0	0	0		≡	≡	≡	≡	+	+	±	-		
383	3'	3'	2	2	1	1'	0	0	0		≡	≡	≡'	≡'	≡	≡	+	±	-	
371	3	3	3'	2	2	2	1	1'	0		≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	±	-	
370	3	3	2	2	1	1	1'	1'	0		≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	±	-	
372	3	3	2	2	1	1	1'	0	0		≡	≡	≡	≡	≡'	+	±	-	-	
374	3	3	2	2	2	1	1	1	0		≡	≡	≡	≡	≡'	≡	≡	≡'	-	

Table 6a. Summary of the results of Experiment II (cf. Fig. 2.)

Group	Experimental condition					Rabbit No.	Per cent survival of ⁵¹ Cr-labeled red cells, calculated from counts per ml of red cells						
	Immunization with OT-sensitized red cells	Injection of ⁵¹ Cr-labeled red cells sensitized with					10m.	30m.	6h.	1d.	3d.	5d.	7d.
		PF _I	PF _{II}	CF _I	CF _{II}								
E	+	+	•	•	•	369	48	34	30	21	13	5	4
						376	56	40	29	25	13	7	6
F	+	•	+	•	•	381	30	38	32	19	10	9	4
						383	50	60	40	22	12	12	6
G	+	•	•	+	•	371	41	41	33	26	8	2	1
						370	31	40	25	21	8	4	2
H	+	•	•	•	+	372	51	39	38	28	13	9	7
						374	21	25	14	11	4	3	0

Fig. 2. Survival of injected ^{51}Cr -labeled red cells in the circulation of the animals of Experiment II

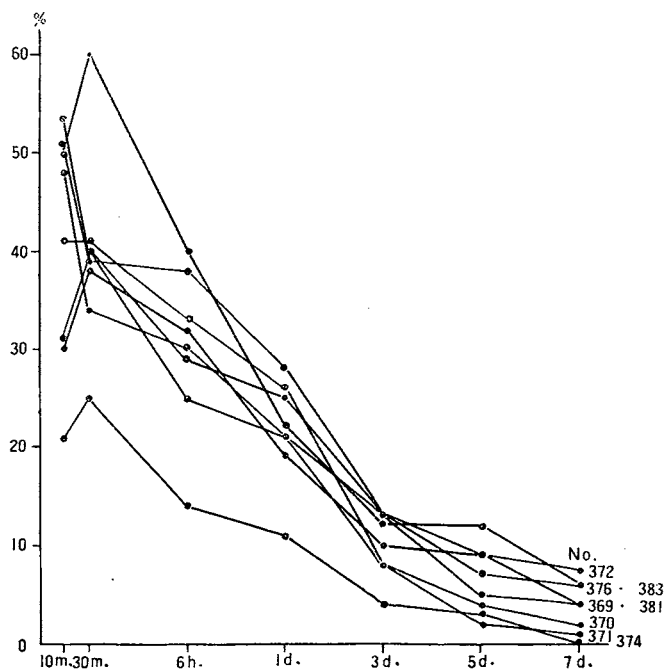


Table 6b. Summary of the results of Experiment II

Group	Experimental condition					Rabbit No.	Per cent survival of ^{51}Cr -labeled red cells, calculated from counts per ml of blood						
	Immunization with OT-sensitized red cells	Injection of ^{51}Cr -labeled red cells sensitized with					10 m.	30 m.	6 h.	1 d.	3 d.	5 d.	7 d.
		PF _I	PF _{II}	CF _I	CF _{II}								
E	+	+	•	•	•	369	82	55	32	18	11	5	4
		+	•	•	•	376	90	65	42	24	12	8	6
F	+	•	+	•	•	381	48	46	30	16	9	8	3
		•	+	•	•	383	67	65	32	16	10	9	4
G	+	•	•	+	•	371	62	58	33	20	7	2	1
		•	•	+	•	370	73	69	24	18	7	4	2
H	+	•	•	•	+	372	74	53	37	26	12	8	6
		•	•	•	+	374	41	40	15	10	3	2	0

Table 7. Radioactivity of plasma after the injection of fraction-sensitized ^{51}Cr -labeled recipient's own red cells in rabbits previously immunized with their own OT-sensitized red cells

Group	Experimental condition				Rabbit No.	Counts per ml of plasma withdrawn after injection							
	Immunization with OT-sensitized red cells	Injection of ^{51}Cr -labeled red cells sensitized with				10 m.	30 m.	6 h.	1 d.	3 d.	5 d.	7 d.	
		PF _I	PF _{II}	CF _I									CF _{II}
E	+	+	•	•	•	369	922	691	71	0	0	0	0
						376	1034	768	78	0	0	0	0
F	+	•	+	•	•	381	706	350	94	0	0	0	0
						383	874	310	95	0	0	0	0
G	+	•	•	+	•	371	421	333	7	0	0	0	0
						370	1073	753	32	0	0	0	0
H	+	•	•	•	+	372	246	179	19	0	0	0	0
						374	887	672	91	21	0	0	0

Table 8. Survival of fraction-sensitized recipient's own red cells in the circulation in normal rabbits.

Rabbit	Experimental condition				Per cent survival of ^{51}Cr -labeled red cells after injection						
	Injection of ^{51}Cr -labeled red cells sensitized with				10 m.	30 m.	6 h.	1 d.	3 d.	5 d.	7 d.
	PF _I	PF _{II}	CF _I	CF _{II}							
No. 291	+	•	•	•	96	92	82	71	58	45	38
No. 293	•	+	•	•	97	94	84	76	66	40	36
No. 295	•	•	+	•	100	97	91	79	73	64	52
No. 297	•	•	•	+	99	96	89	77	73	57	47

Table 9. Hemagglutination and hemolysis test with the serum of rabbits of Experiment III

Group	Immunized with red cells sensitized with				Rabbit No.	Hemagglutination test								Hemolysis test											
	PF _I	PF _{II}	CF _I	CF _{II}		Dilution of antiserum								Dilution of antiserum											
						1: 2	1: 4	1: 8	1: 16	1: 32	1: 64	1: 128	1: 256	C	1: 2	1: 4	1: 8	1: 16	1: 32	1: 64	1: 128	1: 256	C		
I	+	•	•	•	384	2	2'	1	1	1	1	1	1'	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					331	2	2'	1	1	1	1	1	1'	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
J	•	+	•	•	424	3	3	3	2	2	2'	1	1'	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					425	3	3	3	3'	2'	1	1'	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	•	•	+	•	430	3	3	2'	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					386	2	2	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L	•	•	•	+	428	2	2	2	1	1'	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Table 10. Summary of the results of Experiment III (cf. Fig. 3.)

Group	Experimental condition					Rabbit No.	Per cent survival of ⁵¹ Cr-labeled red cells, calculated from counts per ml of red cells						
	Injection of OT-sensitized ⁵¹ Cr-labeled red cells	Immunized with red cells sensitized with					10 m.	30 m.	6 h.	1 d.	3 d.	5 d.	7 d.
		PF _I	PF _{II}	CF _I	CF _{II}								
I	+	+	•	•	•	384	70	67	66	60	56	49	42
						331	88	82	81	78	70	63	53
J	+	•	+	•	•	424	30	29	28	26	24	20	17
						425	52	48	37	29	27	23	22
K	+	•	•	+	•	430	39	31	25	22	21	19	17
						386	49	46	42	39	36	33	27
L	+	•	•	•	+	428	13	10	8	7	7	6	6

Fig. 3. Survival of injected ^{51}Cr -labeled red cells in the circulation of the animals of Experiment III

