

## 水産学部 RI 実験室の沿革 —昭和 51 年 1 月～平成 19 年 3 月— 林 征 一,<sup>1</sup> 石川 学<sup>2</sup>

### 水産学部 RI 実験室の沿革の概略

水産学部 RI 実験室は、昭和 51 年 1 月 14 日付けで非密封の放射性同位元素を使用できる施設として承認され、平成 19 年 3 月に使用廃止届けが受理され廃止となった。この 31 年間 RI の利用は、昭和 51 年から昭和 63 年にかけて最も活発であった。以後 RI に代わって蛍光物質による標識が利用されるようになり、RI の利用は減少した。

本施設で使用許可された核種は、<sup>3</sup>H と <sup>14</sup>C の 2 核種のみで、当時もまた現在でも RI 実験施設としては最も規模の小さなものである。昭和 51 年の「放射性同位元素等使用承認証」には、1 年間使用数量として 2 核種それぞれ 5 mCi、1 日最大使用量として 2 核種それぞれ 50  $\mu$  Ci と記載されている。この承認証は翌年 ECD 付きガスクロマトグラフ装置の導入により書き換えられた。その後更に平成 16 年及び平成 17 年法令改正に伴う承認証の書き換えがあった。平成 17 年に交付された承認証を図 1 に示す。記載された内容自体には変更はないが、この間放射能の単位が Ci (キュリー) から Bq (ベクレル) に変わっている。1 Ci = 37 GBq となる。

昭和 51 年から平成 19 年までの経過をまとめたものを表 1 に示す。RI 使用施設では使用に当たって、有資格者の中から放射線取扱主任者を選任し文科省に届けると同時に、放射線予防規定を作成しこれも文科省に届けることが求められる。この予防規定に従って放射線障害防止委員会が設置され、RI 実験室室長のもとで安全に RI 実験室の運営がなされる仕組みになっている。表 1 から 31 年間の間に、計 5 回の立入り検査が実施されていることが分かる。平均して 6 年毎に実施されたことになる。

立入り検査では、様々な帳簿類のチェック、RI 実験室壁のひび割れ等のチェックがある。帳簿類の内、「被爆線量記録」、「健康診断記録」は永久保存で、他の「使用」、「廃棄」、「保管」に関わる帳簿は 5 年間の保存義務がある。

被爆線量記録及び健康診断記録は、現在学内共同利用放射性同位元素実験室に移管し保存されている。我が国の放射線障害防止法は、原子力発電所のような所での管理も水産学部のような小規模な所での管理も一本化されているため、小規模な施設での管理運営が煩雑な点が難点である。平成 16 年の法令改正により実験室レベルの RI の使用は、かなり規制が緩和されることになった。

RI 実験施設は、更衣室、RI 測定室、RI 実験室、RI 飼育実験室、RI 保管廃棄室、貯留槽及び希釈槽 (各 12 トン) から構成されていた。その平面図および外観を図 2, 3 に示す。RI 実験室は化学実験室で、細胞レベルでのトレーサー実験、酵素実験、種々の物質の抽出・分離・精製を行った。RI 飼育実験室では、エビ、稚魚等を水槽で飼育しながら、飼料等に標識化合物を加えトレーサー実験を行うことができた。測定室には液体シンチレーションカウンターがあり、放射能の定量的な測定に利用された。その他汚染検査用のガスフロー計数管、空気中の放射線量測定用のガンマー線測定器等が備えられていた。

利用者の総登録者数は 117 名であった。毎年の利用者は、昭和 51 年～昭和 63 年～平成 5 年にかけては十数名で、平成 6 年以降は数名であった。延べ利用者数は登録者数の数倍と考えられる。利用者が購入した標識化合物の一覧を表 2 に示した。標識に利用された核種としては、圧倒的に <sup>14</sup>C が多かった。これら標識化合物の大半は、研究用に利用されたが、平成 9 年度入学生からは「RI 基礎実験」の科目を設け、4 年生で卒論研究に RI を使用する者を対照に授業を行ったので、教育用にも一部使用されるようになった。最後に 31 年間、本 RI 実験室を利用して得られた成果を表 3 に示した。

放射線同位元素等使用承認証

放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律第9条第1項の規定に基づき本証を交付する。

平成 17年 4月25日

文部科学大臣 中山 成彬

承認年月日	昭和52年10月27日	承認番号	使第2746号
氏名又は名称	国立大学法人 鹿児島大学		
住所	鹿児島県鹿児島市郡元一丁目21番24号		
工場 又は 事業所	名称	鹿児島大学水産学部R1実験室	
	所在地	鹿児島県鹿児島市下荒田四丁目50番20号	

使用場所の略称

場所1	: R1実験室、飼育実験室
-----	---------------

使第 2746 号

図1. 放射性同位元素等使用承認証 (平成17年)

貯蔵能力（密封されていない放射性同位元素） A-1-1

保管場所	貯蔵箱	合計貯蔵能力 一群換算	370.000 kBq
群	貯蔵能力（特定核種に係るものを除く。）		
1			
2			
3			
4			
特定核種に係る貯蔵能力			
群	核種	貯蔵能力	備考
4	<sup>14</sup> C	185.000 MBq	
4	<sup>3</sup> H	185.000 MBq	

使第 2746 号

使用数量等（密封されていない放射性同位元素） A-1-1

番号	核種	年間使用数量	3ヶ月間使用数量	1日最大使用数量	使用の目的	使用の場所	備考
1	<sup>14</sup> C	185.000 MBq	46.250 MBq	1.850 MBq	化学及び動物実験	場所 1	
2	<sup>3</sup> H	185.000 MBq	46.250 MBq	1.850 MBq	化学及び動物実験	場所 1	

使第 2746 号

図 1. 放射性同位元素等使用承認証（平成 17 年）— 続き

表1. 鹿児島大学水産学部 RI 実験室の経過記録

年 月 日	事 項	取扱主任者	室 長
昭和51年 1 月 14日	使用施設として承認される。 使第2746号		
昭和51年 6 月 16日		林 征 一	大城善太郎
昭和51年 11 月 29日	立入り検査 科学技術庁原子力安全局放射線安全課		
昭和52年 10 月 27日	$^{63}\text{Ni}$ ガスクロマトグラフ装置 (ECD 付 ガスクロマトグラフ装置) を設置。		
昭和56年 12 月 17日		板倉 隆夫	片山 輝久
昭和61年 11 月 19日	立入り検査 科学技術庁原子力安全局放射線安全課		
昭和62年 2 月 1 日		林 征 一	金沢 昭夫
平成 3 年 1 月 21日	立入り検査 科学技術庁原子力安全局放射線安全課		
平成 6 年 4 月 1 日			手島 新一
平成10年 3 月 19日	立入り検査 科学技術庁原子力安全局放射線安全課		
平成16年 5 月 21日	法令改正 (法律第9条第1項に基づく) に 伴う使用施設の再承認 (使第2746号)		
平成16年 12 月 7 日	立入り検査 文部科学省科学技術・学術政策局 原子力安全課放射線規制室		
平成17年 1 月 15日	ECD 付ガスクロマトグラフ装置の廃止		
平成17年 4 月 25日	法令改正 (法律第9条第1項に基づく) に 伴う使用施設の再承認 (使第2746号)		林 征 一
平成19年 3 月 20日	RI 実験施設の廃止		林 征 一

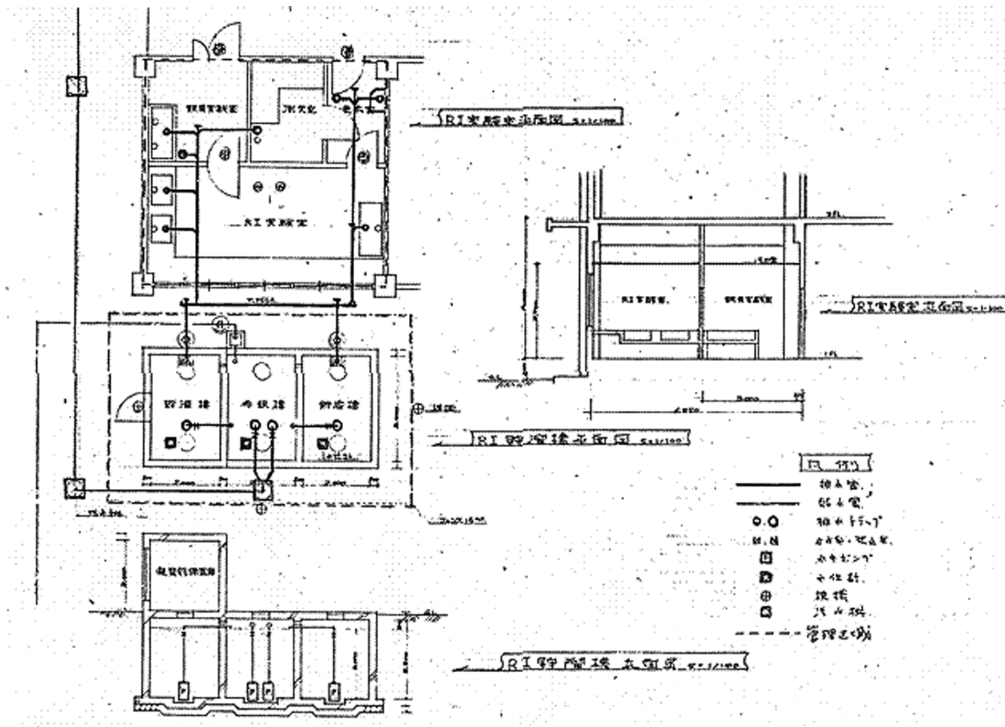


図2. RI 実験室見取図



図3. 水産学部 RI 実験室 (平成 18 年 12 月 5 日撮影)

表2. 放射性同位元素購入記録-1

注文番号	購入申込年月日	核種	化合物名	数量 (m Ci)	使用者
1	51.7.3	<sup>14</sup> C	DL-2- <sup>14</sup> C-Lactic acid sodium salt	0.05	林征一
2	51.7.3	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
3	51.7.3	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Alanine	0.05	林征一
4	51.8.3	<sup>14</sup> C	[26- <sup>14</sup> C]-Cholesterol	0.05	手島新一
5	51.8.3	<sup>3</sup> H	[1- $\alpha$ ,2- $\alpha$ , (n)- <sup>3</sup> H]-Cholesterol	0.25	手島新一
6	51.8.3	<sup>14</sup> C	D-[U- <sup>14</sup> C]-Glucose	0.05	金澤昭夫
7	51.8.3	<sup>14</sup> C	$\Delta$ 5-[4- <sup>14</sup> C]-Pregnenolone	0.01	金澤昭夫
8	51.8.3	<sup>3</sup> H	$\beta$ -[22,23(n)- <sup>3</sup> H]-Sitosterol	0.25	手島新一
9	51.10.14	<sup>14</sup> C	DL-2- <sup>14</sup> C-Lactic acid sodium salt	0.05	林征一
10	52.4.13	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
11	52.4.13	<sup>14</sup> C	DL-2- <sup>14</sup> C-Lactic acid sodium salt	0.05	林征一
12	52.4.13	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Alanine	0.05	林征一
13	52.6.29	<sup>14</sup> C	[1- <sup>14</sup> C]-Linoleic acid	0.05	金澤昭夫
14	52.6.29	<sup>14</sup> C	[1- <sup>14</sup> C]-Linolenic acid	0.05	手島新一
15	52.6.29	<sup>14</sup> C	[1- <sup>14</sup> C]-Acetic acid sodium salt	0.05	金澤昭夫
16	52.6.29	<sup>14</sup> C	[4- <sup>14</sup> C]-Cholesterol	0.05	手島新一
17	52.6.29	<sup>14</sup> C	$\beta$ -[4- <sup>14</sup> C]-Sitosterol	0.01	手島新一
18	52.7.4	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
19	52.7.4	<sup>14</sup> C	DL-[2- <sup>14</sup> C]-Lactic acid sodium salt	0.05	林征一
20	52.8.18	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Serine	0.05	坂田泰造
21	52.11.25	<sup>14</sup> C	DL-[1- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	金澤昭夫
22	52.11.25	<sup>14</sup> C	[1- <sup>14</sup> C]-Linolenic acid	0.1	金澤昭夫
23	52.11.25	<sup>14</sup> C	[1- <sup>14</sup> C]-Palmitic acid	0.05	金澤昭夫
24	53.2.7	<sup>14</sup> C	D-[U- <sup>14</sup> C]-Glucose	0.05	金澤昭夫
25	53.2.7	<sup>14</sup> C	D-[U- <sup>14</sup> C]-Glucose	0.05	金澤昭夫
26	53.2.7	<sup>14</sup> C	[U- <sup>14</sup> C]-Maltose	0.05	金澤昭夫
27	53.4.12	<sup>14</sup> C	4-amino-n-[U- <sup>14</sup> C]-Butyric acid	0.05	中村薫
28	53.4.12	<sup>14</sup> C	D-[U- <sup>14</sup> C]-Glucosamine hydrochloride	0.01	中村薫
29	53.4.12	<sup>14</sup> C	D-[U- <sup>14</sup> C]-Glucose	0.05	中村薫
30	53.4.20	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
31	53.4.20	<sup>14</sup> C	DL-[2- <sup>14</sup> C]-Lactic acid sodium salt	0.05	林征一
32	53.4.20	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Alanine	0.05	林征一
33	53.7.11	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
34	53.7.25	<sup>14</sup> C	Glycerol-tri-[1- <sup>14</sup> C]-Palmitate	0.1	手島新一
35	53.9.4	<sup>14</sup> C	DL-[2- <sup>14</sup> C]-Lactic acid sodium salt	0.05	林征一
36	53.11.14	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
37	53.11.14	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C]-Formic acid sodium salt	0.05	林征一
38	53.12.29	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
39	54.2.9	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Glycine	0.05	林征一
40	54.2.9	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Palmitic acid	0.05	林征一

表 2. 放射性同位元素購入記録 -2

注文番号	購入申込年月日	核種	化合物名	数量 (m Ci)	使用者
41a	54.4.2	<sup>14</sup> C	Δ 5-[4- <sup>14</sup> C]-Pregnenolone	0.01	手島新一
41b	54.4.2	<sup>14</sup> C	[4- <sup>14</sup> C]-Progesterone	0.01	手島新一
41c	54.4.2	<sup>14</sup> C	[4- <sup>14</sup> C]-Teststerone	0.01	手島新一
42	54.5.2	<sup>14</sup> C	[1- <sup>14</sup> C]-Acetic acid sodium salt	0.25	金澤昭夫
43	54.5.2	<sup>14</sup> C	[1- <sup>14</sup> C]-Linolenic acid	0.2	金澤昭夫
44a	54.4.28	<sup>14</sup> C	DL-[2- <sup>14</sup> C]-Lactic acid sodium salt	0.05	林征一
44b	54.4.28	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
45a	54.7.31	<sup>14</sup> C	Δ 5-[4- <sup>14</sup> C]-Pregnenolone	0.01	金澤昭夫
45b	54.7.31	<sup>14</sup> C	[4- <sup>14</sup> C]-Progesterone	0.01	金澤昭夫
46	54.7.31	<sup>14</sup> C	[4- <sup>14</sup> C]-Teststerone	0.01	金澤昭夫
47	54.8.24	<sup>14</sup> C	D(-)-3-Hydroxy-[3- <sup>14</sup> C]-butyric acid sodium salt	0.05	林征一
48	54.10.20	<sup>14</sup> C	L-[1- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
49	54.10.20	<sup>14</sup> C	D-[U- <sup>14</sup> C]-Glucose	0.05	林征一
50	55.6.6	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C]-Methylated ovalbumin	0.002	金澤昭夫
51	55.6.6	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C]-Methylated myosin	0.002	金澤昭夫
52	55.6.9	<sup>14</sup> C	[8- <sup>14</sup> C]-AMP	0.05	板倉隆夫
53	55.7.4	<sup>14</sup> C	[8- <sup>14</sup> C]-ADP	0.01	板倉隆夫
54	55.7.4	<sup>14</sup> C	[8- <sup>14</sup> C]-ATP	0.01	板倉隆夫
55	55.10.31	<sup>14</sup> C	5,8,11,14,17-[U- <sup>14</sup> C]-EPA	0.015	金澤昭夫
56	56.3.12	<sup>14</sup> C	5,8,11,14,17-[U- <sup>14</sup> C]-EPA	0.01	金澤昭夫
57a	56.3.28	<sup>14</sup> C	D-[U- <sup>14</sup> C]-Lactic acid sodium salt	0.01	林征一
57b	56.3.28	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Lactic acid sodium salt	0.05	林征一
58	56.3.28	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
59a	56.6.23	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C]-Methylated ovalbumin	0.002	金澤昭夫
59b	56.6.23	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C]-Methylated myosin	0.002	金澤昭夫
60	56.7	<sup>3</sup> H	1,2-Propane-diamine-tetra-methylene phosphonic acid	0.5	金澤昭夫
61a	56	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Lactic acid sodium salt	0.05	林征一
61b	56	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
62	56	<sup>3</sup> H	1,2-Propane-diamine-tetra-methylene phosphonic acid	0.5	金澤昭夫
63	56.9.16	<sup>14</sup> C	β -[1- <sup>14</sup> C]-arachidonyl-stearoyl-L-a-Phosphatidylcholine	0.005	金澤昭夫
63b	56.10.10	<sup>14</sup> C	[8- <sup>14</sup> C]-ADP	0.01	板倉隆夫
64a	57.4.22	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Lactic acid sodium salt	0.05	林征一
64b	57.4.22	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
65	57.4.22	<sup>14</sup> C	D-[U- <sup>14</sup> C]-Glucose	0.05	林征一
66	57.4.30	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C]-Sodium bicarbonate	0.1	板倉隆夫
67	57.10.	<sup>14</sup> C	5,8,11,14,17-[1- <sup>14</sup> C]-EPA	0.05	金澤昭夫
68	58	<sup>14</sup> C	[U- <sup>14</sup> C]-Guanosine-5'-triphosphate ammonium salt	0.01	竹添研一

表2. 放射性同位元素購入記録-3

注文番号	購入申込年月日	核種	化合物名	数量 (m Ci)	使用者
69	58.6.	<sup>14</sup> C	[U- <sup>14</sup> C]-Maltose	0.05	林征一
70a	58	<sup>14</sup> C	L-[1- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
70b	58	<sup>14</sup> C	[U- <sup>14</sup> C]-Guanosine-5'-triphosphate ammonium salt	0.01	林征一
71	58.10.24	<sup>14</sup> C	D-[U- <sup>14</sup> C]-Glucose	0.05	林征一
72	58.10.24	<sup>14</sup> C	L-[1- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
73	58.10.24	<sup>14</sup> C	Cytidine-5'-diphospho[methyl- <sup>14</sup> C]-choline,diammonium salt	0.01	金澤昭夫
74	59	<sup>14</sup> C	[U- <sup>14</sup> C]-Guanosine-5'-triphosphate ammonium salt	0.01	林征一
75a	59.9.8	<sup>3</sup> H	[Methyl- <sup>3</sup> H]-Thymidine	0.25	林征一
75b	59.9.8	<sup>14</sup> C	[U- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
76	60.1.	<sup>14</sup> C	[4- <sup>14</sup> C]-Cholesterol	0.01	金澤昭夫
77	60.3	<sup>14</sup> C	[1- <sup>14</sup> C]-Acetic acid sodium salt	0.05	金澤昭夫
78	60.4.22	<sup>3</sup> H	3,4-[G- <sup>3</sup> H]-Benzopyrene	5	板倉隆夫
79	60.5.2	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.1	林征一
80	60	<sup>3</sup> H	[ <sup>3</sup> H]-LiAlH <sub>4</sub>	5	板倉隆夫
81			取り消し		
82	61.2.17	<sup>14</sup> C	D-[U- <sup>14</sup> C]-Glucose	0.05	板倉隆夫
83	61.7.7	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.1	林征一
84	61.7.7	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C]-Methylated proteins	0.001	林征一
85	61.9.3	<sup>14</sup> C	9,12,15-[1- <sup>14</sup> C]-Linolenic acid	0.05	手島新一
86	61.9.3	<sup>3</sup> H	[9,10- <sup>3</sup> H(N)]-Palmitic acid	1	手島新一
87	61.9. 1	<sup>14</sup> C	[U- <sup>14</sup> C]-Acetic acid sodium salt	1	金澤昭夫
88	61.9. 1	<sup>14</sup> C	[4- <sup>14</sup> C]-Cholesterol	0.1	金澤昭夫
89	61.11.29	<sup>14</sup> C	[U- <sup>14</sup> C]-Acetic acid sodium salt	1	金澤昭夫
90	62.9.20	<sup>14</sup> C	[24- <sup>14</sup> C]-Ursodeoxy cholic acid	1	金澤昭夫
91	62.10.29	<sup>14</sup> C	[4- <sup>14</sup> C]-Cholesterol	0.1	手島新一
92	62.10.29	<sup>3</sup> H	[1,2- <sup>3</sup> H(N)]-Cholesterol	0.25	手島新一
93	62.10.29	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C(U)]-L-Amino acid mixture	0.15	手島新一
94	62.11.11	<sup>14</sup> C	[2- <sup>14</sup> C]-Pyruvic acid sodium salt	0.05	林征一
95	63.9.12	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C]-Formaldehyde	0.05	林征一
96	63.9.12	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
97	63.9.29	<sup>14</sup> C	9,12,15-[1- <sup>14</sup> C]-Linolenic acid	0.15	金澤昭夫
98	63.12.6	<sup>14</sup> C	α -D-[ <sup>14</sup> C(U)]-Glucose-1-phosphate	0.01	林征一
99	63.12.6	<sup>14</sup> C	UDP-D-[U- <sup>14</sup> C]-Glucose	0.005	林征一
100	H1.2.27	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
101	H1.7.30	<sup>14</sup> C	5,8,11,14,17-[1- <sup>14</sup> C]-EPA	0.05	金澤昭夫
102	H1.7.30	<sup>3</sup> H	[1,2- <sup>3</sup> H]-Polyethylene glycol	0.25	金澤昭夫
103	H1.9.8	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.1	林征一
104	H1.10.15	<sup>14</sup> C	[4- <sup>14</sup> C]-Cholesterol	0.05	手島新一
105	H2.4.12	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C]-Methylated proteins	0.001	林征一



表 2. 放射性同位元素購入記録-4

注文番号	購入申込年月日	核種	化合物名	数量 (m Ci)	使用者
106	H2.6.4	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
107	H2.7.11	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
108	H2.10.4	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
109	H2.11.16	<sup>3</sup> H	Tritiated water	5	林征一
110	H2.12.	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C(U)]-Cellulose	0.05	手島新一
111	H2.12.	<sup>3</sup> H	[9,10- <sup>3</sup> H(N)]-Triolein	1	手島新一
112	H2.12.21	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
113	H3.1.7	<sup>14</sup> C	[U- <sup>14</sup> C]-Acetic acid sodium salt	0.25	林征一
114	H3.5.1	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Histidine	0.05	山田章二
115	H3.5.28	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
116	H3.7.31	<sup>14</sup> C	9,12,15-[ <sup>14</sup> C]-Linolenic acid	0.15	手島新一
117	H3.9.2	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
118	H3.10.14	<sup>14</sup> C	[1- <sup>14</sup> C]-Linoleic acid	0.05	手島新一
119	H4.3.11	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Leucine	0.05	林征一
120	H4.4.30	<sup>14</sup> C	Sodium [ <sup>14</sup> C]-bicarbonate	2	手島新一
121			取り消し		
122	H4.	<sup>3</sup> H	L-[4,5- <sup>3</sup> H]-Leucine	0.25	林征一
123	H4.7.1	<sup>14</sup> C	[U- <sup>14</sup> C]-Acetic acid sodium salt	0.25	林征一
124	H4.8.4	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Histidine	0.05	山田章二
125	H4.11.30	<sup>14</sup> C	5,8,11,14,17-[ <sup>14</sup> C]-EPA	0.05	金澤昭夫
126	H4.11.30	<sup>14</sup> C	4,7,10,13,16,19-[ <sup>14</sup> C]-DHA	0.05	金澤昭夫
127	H6.1.13	<sup>14</sup> C	D-[U- <sup>14</sup> C]-Glucose	0.1	金澤昭夫
128	H6.9.21	<sup>14</sup> C	L-[U- <sup>14</sup> C]-Arginine monohydrochloride	0.05	金澤昭夫
129	H7.4.17	<sup>14</sup> C	[1(2)- <sup>14</sup> C]-Acetic acid sodium salt	0.25	林征一
130	H7.6.19	<sup>14</sup> C	[ <sup>14</sup> C(U)]-Oleic acid	0.01	手島新一
131	H7.6.19	<sup>14</sup> C	[1- <sup>14</sup> C]-Stearic acid	0.05	手島新一
132	H7.6.27	<sup>3</sup> H	L-[4,5- <sup>3</sup> H]-Leucine	0.25	林征一
133	H7.11.15	<sup>3</sup> H	L-[4,5- <sup>3</sup> H]-Leucine	0.25	林征一
134	H8.6.18	<sup>3</sup> H	L-[4,5- <sup>3</sup> H]-Leucine	0.25	林征一
135	H8.7.8	<sup>14</sup> C	[1(2)- <sup>14</sup> C]-Acetic acid sodium salt	0.25	林征一
136	H11.5.11	<sup>14</sup> C	L-[1- <sup>14</sup> C]-Methionine	0.1	手島新一
137	H13.5.16	<sup>3</sup> H	L-[4,5- <sup>3</sup> H]-Leucine	0.25	林征一
138	H.15.7.3	<sup>3</sup> H	[11,12- <sup>3</sup> H]-Retinol	0.1	手島新一

表3. RI実験室を利用した研究業績 — その1

- 1) Kanazawa, Akio and S. Teshima (1977). Biosynthesis of fatty acids from acetate in the prawn, *Penaeus japonicus*. Memoirs of the faculty of Fisheries, Kagoshima University, 25:47-51.  
キーワード Acetic acid, Phospholipid, molting cycle
- 2) Patrois, J., J. Ceccaldi, T. Ando, A. Kanazawa, and S. Teshima (1978). Variation in lipid synthesis from acetate during the molting cycle of prawn. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 44(2):139-141.  
キーワード Acetic acid, Phospholipid, Lipid fraction
- 3) Teshima, Shin-ichi and A. Kanazawa (1978). Release and transport of lipids in the prawn. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 44(8):269-1274.  
キーワード Palmitic acid, Hepatopancreas, Phospholipid
- 4) Teshima, Shin-ichi and A. Kanazawa (1978). Conversion of cholesterol to coprostanol and cholesterol in the estuary sediment. Memoirs of the faculty of Fisheries, Kagoshima University, 27:41-47.  
キーワード Coprostanol, Cholestanol, Cholestenone
- 5) Kanazawa, Akio, S. Teshima, and K. Ono (1979). Relationship between essential fatty acid requirements of aquatic animals and the capacity for bioconversion of linolenic acid to highly unsaturated fatty acids. Comparative Biochemistry and Physiology, 63B:295-298.  
キーワード Linolenic acid, Rainbow trout, Ayu, Eel, Red seabream
- 6) Teshima, Shin-ichi, A. Kanazawa, N. Kamezaki, and H. Hirata (1979). Sterols of rotifer. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 45(12):1495-1501.  
キーワード Rotifer, Cholesterol, Acetic acid
- 7) Kanazawa, Akio, S. Teshima, and S. Tokiwa (1979). Biosynthesis of fatty acids from palmitic acid in the prawns, *Penaeus japonicus*. Memoirs of the faculty of Fisheries, Kagoshima University, 28:17-20.  
キーワード Neutral lipid, Polar lipid, Essential fatty acid
- 8) Kanazawa, Akio, S. Teshima, K. Ono, and K. Chalayondeja (1979). Biosynthesis of fatty acids from acetate in the prawns, *Penaeus monodon* and *Penaeus merguensis*. Memoirs of the faculty of Fisheries, Kagoshima University, 28:21-26.  
キーワード Acetic acid, Essential fatty acid
- 9) Teshima, Shin-ichi and A. Kanazawa (1980). Transport of dietary lipids and role of serum lipoproteins in the prawn. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 46(1):51-55.  
キーワード Hemolymph, Tripalmitin, HDL
- 10) Teshima, Shin-ichi, A. Kanazawa, and K. Imai (1980). Biosynthesis of fatty acids in *Tilapia zillii* and the puffer fish. Memoirs of the faculty of Fisheries, Kagoshima University, 29:313-318.  
キーワード Acetic acid, Linoleic acid, Linolenic acid
- 11) Kanazawa, Akio and S. Teshima (1981). Essential amino acids of the prawn. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 47(10):1375-1377.  
キーワード Acetic acid, EAA, *Penaeus japonicus*
- 12) Kanazawa, Akio, S. Teshima, N. Imatanaka, and O. Imada (1981). The tissue uptake of [<sup>14</sup>C] eicosapentaenoic acid in a mouse. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 47(12):1649.  
キーワード Mouse, brain, liver, Arachidonic acid, DHA
- 13) Kanazawa, Akio, S. Teshima, N. Imatanaka, O. Imada, and A. Inoue (1982). Tissue uptake of radioactive eicosapentaenoic acid in the red sea bream. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 48(19):1441-1444.  
キーワード EPA, Marine chlorella, Gall bladder
- 14) Teshima, Shin-ichi, A. Kanazawa, and Y. Kakuta (1986). Role of dietary phospholipids in the transport of [<sup>14</sup>C] tripalmitin in the prawn. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 52(3):515-529.  
キーワード Soybean lecithin, *Penaeus japonicus*
- 15) Teshima, Shin-ichi, A. Kanazawa, and Y. Kakuta (1986). Role of dietary phospholipids in the transport of [<sup>14</sup>C] cholesterol in the prawn. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 52(4): 714-723.  
キーワード Soybean lecithin, *Penaeus japonicus*
- 16) Teshima, Shin-ichi and A. Kanazawa (1987). Turnover of dietary cholesterol and  $\beta$ -sitosterol in the prawn. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 53(4):602-607.  
キーワード Biological half life, Sterol, *Penaeus japonicus*
- 17) Teshima, Shin-ichi, A. Kanazawa, K. Horinouchi, and S. Koshio (1988). Lipid metabolism in destalked prawns *Penaeus japonicus*: Induced maturation and transfer of lipid reserves to the ovaries. Nippon Suisan Gakkaishi, 54(7):1115-1122.  
キーワード Linoleic acid, Palmitic acid, Phosphatidyl choline
- 18) Teshima, Shin-ichi, A. Kanazawa, and S. Koshio (1992). Ability of bioconversion of n-3 fatty acids in fish and crustaceans. Oceanis, 16:67-75.  
キーワード Linolenic acid, EFA, Red sea bream
- 19) Teshima, Shin-ichi, A. Kanazawa, K. Hitsumatsu, K.S. Kim, K. Oshida and S. Koshio (1992). Tissue uptake and bioconversion of icosapentaenoic acid and phosphatidylcholine in prawns, *Penaeus* and *Macrobrachium*. Comparative Biochemistry and Physiology, Part B: Biochemistry and Molecular Biology, 102B(4):885-890.  
キーワード *Penaeus japonicus*, *Penaeus chinensis*, Flounder
- 20) Teshima, Shin-ichi, A. Kanazawa, M. Ishikawa, and S. Koshio

- (1993). Metabolism of dietary crystalline amino acids in Tilapia. "Proceedings of the Twentieth U.S.-Japan Symposium on Aquaculture Nutrition" (eds. by Collie M.R., McVey, J.P). NOAA, Department of Commerce, United state, 73-80.  
キーワード Tilapia, Amino acid, Agar
- 21) Ishikawa, M. S. Teshima, A. Kanazawa, and S. Koshio (1996). Evacuation of inert markers in digestibility determination, 5 $\alpha$ -cholestane and chromic oxide, in the prawn *penaeus japonicas*. Fisheries Science, 62(2):229-234.  
キーワード Digestibility, Inert marker, Fatty acid, Cholesterol
- 22) Ishikawa, M. S. Teshima, A. Kanazawa, and S. Koshio (1997). Measurements of digestibilities of cholesterol and fatty acids using 5  $\alpha$ -cholestane as an inert marker in the tilapia, *Oreochromis niloticus*, and the freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. Journal of applied ichthyology, 13(1):31-35.  
キーワード Digestibility, Inert marker, Cholesterol
- 23) Querijero, B.V.L., S. Teshima, S. Koshio, and M. Ishikawa (1997). Utilization of monounsaturated fatty acid (18:1n-9, oleic acid) by freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) juveniles. Aquaculture Nutrition, 3(2): 127-139.  
キーワード Essential Fatty acid, Carbon dioxide
- 24) Teshima, Shin-ichi, M. Ishikawa, S. Koshio, M. Yunoki, A. Kanazawa, and S. Hayashida (1999). Metabolism of ursodeoxycholic acid in the Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*) and the yellowtail (*Seriola quinqueradiata*). Aquaculture, 179(1-4):365-373.  
キーワード UDCA, Biological half life
- 25) Alam, Md.S., S. Teshima, M. Ishikawa, and S. Koshio (2000). Methionine Requirement of Juvenile Japanese Flounder *Paralichthys olivaceus*. Journal of the World Aquaculture Society, 31(4), 618-626.  
キーワード Coating amino acid, Flounder
- 26) Teshima, Shin-ichi M. Ishikawa, and S. Koshio (2000). Nutritional assessment and feed intake of microparticulate diets in crustaceans and fish. Aquaculture Research, 31(8-9): 691-702.  
キーワード Larvae, Cholestane, GLC
- 27) Alam, Md. S., S. Teshima, M. Ishikawa, S. Koshio and D. Yaniharto (2001). Methionine requirement of juvenile Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* estimated by the oxidation of radioactive methionine. Aquaculture Nutrition, 7(3):201-209.  
キーワード Amino acid, Carbon dioxide
- 28) Ishikawa, M. S. Teshima, S. Koshio, and A. Kanazawa (2001). Movements of dietary triolein and cholestane in the digestive tract of prawn *Marsupenaeus japonicas*. Aquaculture Research, 32(Supplement 1):375-382.  
キーワード Digestibility, Inert marker, Lipid
- 29) Teshima, Shin-ichi, M. Ishikawa, Alam, Md. S., S. Koshio and F.R. Michael (2004). Supplemental effects and metabolic fate of crystalline arginine in juvenile shrimp *Marsupenaeus japonicas*. Comparative Biochemistry and Physiology, Part B: Biochemistry and Molecular Biology, 137(2):209-217.  
キーワード Arginine, Shrimp, Amino acid, Protein synthesis
- 30) Alam, Md. S., S. Teshima, M. Ishikawa, D. Hasegawa, and S. Koshio (2004). Dietary arginine requirement of juvenile kuruma shrimp *Marsupenaeus japonicus* (Bate). Aquaculture Research, 35(9):842-849.  
キーワード Arginine, Shrimp, Amino acid

表3. RI 実験室を利用した研究業績-その2

- 1) Hayashi, Seiichi and Zentraro Ooshiro (1977). Gluconeogenesis in perfused eel liver- Effect of starvation, amino-oxyacetate, D-malate and hormones. Mem.Fac.Fish.Kagoshima Univ. 26: 89-98.  
キーワード gluconeogenesis, perfused liver, eel, starvation, amino-oxyacetate, D-malate
- 2) Hayashi, Seiichi and Zentraro Ooshiro (1978). Preparation of isolated cells of eel liver. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 44:499-503.  
キーワード isolated liver cells, eel
- 3) Hayashi, Seiichi and Zentraro Ooshiro (1979). Gluconeogenesis in isolated liver cells of the eel, *Anguilla japonica*. J.Comp.Physiol., 132:343-350.  
キーワード gluconeogenesis, isolated liver cells, eel
- 4) Hayashi, Seiichi, Yoshinori Ueda, Takao Itakura, and Zentraro Ooshiro (1981). Availability of isolated cells of the eel liver for investigating biological active substances produced by marine invertebrates. Mem.Fac.Fish.Kagoshima Univ., 30:349-356.  
キーワード isolated liver cells
- 5) Hayashi, Seiichi, Zentarō Ooshiro, and Takao Itakura (1982). Stimulatory effect of ethanol on gluconeogenesis from lactate in the isolated liver cells of the eel. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 48:1789-1793.  
キーワード gluconeogenesis, lactate, ethanol, isolated liver cells, eel
- 6) Hayashi, Seiichi, Zentarō Ooshiro, and Takao Itakura (1982). Perfusion of the liver and isolated liver cells of the eel - For studies on gluconeogenesis in the eel liver. Min.Rev.Data File Fish.Res., 2:41-65.  
キーワード perfused liver, gluconeogenesis, eel
- 7) Hayashi, Seiichi and Zentarō Ooshiro (1983). Effects of several enzyme-inhibitors on gluconeogenesis in the isolated liver cells of eel, *Anguilla japonica*. Mem.Fac.Fish.Kagoshima Univ., 32:167-171.  
キーワード gluconeogenesis, isolated liver cells, eel
- 8) 林 征一 (1983). 糖新生系, 「魚類の物質代謝」(水産学シリーズ 47), (永山文男編). 恒星社厚生閣, 東京 (単行本), pp23-34.  
キーワード 糖新生, 遊離肝細胞, ウナギ
- 9) Hayashi, Seiichi and Zentarō Ooshiro (1985). Gluconeogenesis and energy metabolism in the isolated liver cells of the silver and yellow eel. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 51:117-120.  
キーワード silver eel, yellow eel, gluconeogenesis, isolated liver cells
- 10) Hayashi, Seiichi and Zentarō Ooshiro (1985). Effects of oleic acid on gluconeogenesis in the isolated liver cells of eel. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 51:447-452.  
キーワード gluconeogenesis, oleic acid, isolated liver cells, eel
- 11) Hayashi, Seiichi and Zentarō Ooshiro (1985). Effects of glucagon, insulin, and the eel serum in the eel liver cells in primary culture. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 51:1123-1127.  
キーワード glucagon, insulin, eel serum, hepatocytes, primary culture
- 12) Hayashi, S., N. Nishi, and Z. Ooshiro (1988). Lipoprotein (VLDL & HDL) synthesis by eel-hepatocytes cultured in serum-free medium. "Invertebrate and Fish Tissue Culture" (eds by Y. Kuroda, E. Kurstak, and K. Maramorosch). Japan Scientific Societies Press, Tokyo/Springer-Verlag, Berlin (単行本), pp.89-92.  
キーワード lipoprotein, cultured hepatocytes, eel, serum-free medium
- 13) 林 征一 (1988). ウナギの初代培養肝細胞, 遺伝, 42:6-11.  
キーワード 初代培養肝細胞, ウナギ
- 14) Yu, Fu-gong, Seiichi Ando, and Seiichi Hayashi (1991). Characterization of lipoprotein secreted by cultured eel hepatocytes and its comparison with serum lipoproteins, Cell Structure and Function, 16:347-355.  
キーワード lipoprotein, cultured hepatocytes, eel
- 15) 林 征一 (1991). 魚類の組織培養—ウナギ・コイ肝細胞の培養, 「ラボマニユアルマリンバイオテクノロジー」, 裳華房, 東京, (単行本), pp. 44-57.  
キーワード 肝細胞, 培養, ウナギ, コイ
- 16) Yu, Fu-gong, Seiichi Ando, and Seiichi Hayashi (1992). Effects insulin, eel serum very low density lipoprotein, and high density lipoprotein on lipoprotein synthesis and secretion by cultured hepatocytes of eel (*Anguilla japonica*). Comp. Biochem. Physiol, 101B:333-339.  
キーワード insulin, VLDL, HDL, lipoprotein, cultured hepatocytes, eel
- 17) Yu, Fu-gong, Seiichi Ando, and Seiichi Hayashi Conversion of the lipoprotein secreted by cultured eel hepatocytes to high density lipoprotein. Comp. Biochem. Physiol., 103B: 321-327.  
キーワード lipoprotein, cultured hepatocytes, eel, HDL
- 18) Hayashi, Seiichi, Min-Qian Tang, Takehiko Hirakawa, and Shoji Yamada (1993). Effects of high concentration of ammonia on cultured hepatocytes of eel (*Anguilla japonica*). Comp. Biochem. Physiol., 105C:17-23.  
キーワード ammonia, cultured hepatocytes, eel
- 19) Hayashi, Seiichi and Fu-Gong Yu (1993). Lipoprotein synthesis and secretion by cultured eel (*Anguilla japonica*) hepatocytes. Comp.Biochem.Physiol., 105B:443-448.  
キーワード lipoprotein, cultured hepatocytes, eel

- 20) Djibril, Ndiaye, Yasuo Mori, Yoshito Tanaka, Taizo Sakata, Hidemasa Miki, Tsutomu Sakakibara, Mamoru Sato, and Seiichi Hayashi (1995). Effect of specific binding of high density lipoprotein to eel hepatocytes on their secretion of lipoprotein. *Cell Structure and Function*, 20, 301-310.  
キーワード HDL, eel, hepatocytes, lipoprotein
- 21) Djibril, Ndiaye and Seiichi Hayashi (1996). Effect of docosahexaenoic acid on lipoprotein synthesis and secretion by cultured eel hepatocytes. *Cell Structure and Function*, 21:307-315.  
キーワード DHA, lipoprotein, cultured hepatocytes, eel
- 22) Djibril, Ndiaye and Seiichi Hayashi (1997). Stimulative effect of thyroxine on lipogenesis and lipoprotein synthesis by cultured eel hepatocytes. *Fisheries Science*, 63:304-309.  
キーワード thyroxine, lipoprotein, cultured hepatocytes, eel
- 23) Djibril, Ndiaye and Seiichi Hayashi (1997). A lipoprotein secreted by cultured hepatocytes of silver or yellow eel: Comparison with their plasma lipoproteins. *Comp.Biochem.Physiol.*, 116B: 209-216.  
キーワード silver eel, yellow eel, cultured hepatocytes, lipoprotein
- 24) 林 征一 (1997). ウナギ培養肝細胞におけるリポタンパク質代謝. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 63:253-254.  
キーワード うなぎ, 培養肝細胞, 脂質代謝
- 25) Hayashi, Seiichi and Masaharu Komatsu (1998). Primary culture of eel hepatocytes- Synthesis and secretion of lipoprotein, "Cell & Tissue Culture: Laboratory Procedures", (eds by A. Doyle, J.B. Griffiths, and D.G. Newell). John Willey & Sons, Chichester, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto (単行本), pp. 23A:2.1-23A:2.10.  
キーワード primary culture, eel, hepatocytes, lipoprotein
- 26) 小澤貴和・林 征一 (1999). ウナギの細胞化学. 「ウナギの科学」. 恒星社厚生閣, 東京 (単行本), pp. 71-120.  
キーワード うなぎ, 培養肝細胞, 脂質代謝, 筋細胞, DHA, EPA
- 27) Hayashi, Seiichi, Djibril Ndiaye, Masaharu Komatsu, and Fu-Gong Yu (2000). Regulation of the synthesis and secretion of the lipoprotein by cultured eel (*Anguilla japonica*) hepatocytes. *Trends in Comparative Biochem. & Physiol.*, 7, 123-130.  
キーワード cultured hepatocytes, eel, lipoprotein
- 28) 林 征一 (2000). ウナギ培養肝細胞の脂質代謝. 「動物細胞工学ハンドブック」.(日本動物細胞工学会編). 朝倉書店, 東京 (単行本), pp. 285-286.  
キーワード うなぎ, 培養肝細胞, 脂質代謝
- 29) Katoh, Hironori Ying-Ping Ge, Tomoyuki Tsuda, and Seiichi Hayashi (2001). High density lipoprotein binding protein of eel (*Anguilla japonica*) liver with specificity of binding to apoAI as a ligand. *Comp. Biochem. Physiol.*, PartB 129:843-852.  
キーワード HDL, HDL binding protein, HDL receptor, eel
- 30) Hayashi, Seiichi (2002). Regulation of the synthesis and secretion of the lipoprotein by cultured eel hepatocytes. *Fisheries Science*, 68:(Supplement II), 1213-1216.  
キーワード eel, hepatocytes, lipoprotein
- 31) Alam, Nazneen, Kaworu Nakamura and Seiichi Hayashi (2004). Lipoprotein metabolism in a coculture system with eel skeletal muscle cells and hepatocytes, *Fisheries Science*, 70, 326-335.  
キーワード eel, hepatocytes, muscle, coculture, lipoprotein
- 32) 林 征一・安藤清一 (2004). ウナギのリポタンパク質代謝—長期の産卵回遊のためのエネルギー源の合成・輸送はどこまでわかったか. *化学と生物*, 42:564-565.  
キーワード うなぎ, リポタンパク質, HDL

