

寒冷血管反射について

三 川 明 美・銭 場 武 彦

A Study of the Vascular Reflex in the Human Bodies

Akemi MIKAWA and Takehiko SEMBA

緒 言

皮膚の血流の変動は大きく、指先では最大血流量は最小値の100内至200倍にも達するといわれる。体温調節機能に応じて、この様な著しい血流量の変動を許容し得るのは、皮膚の血管の分布構造上の特殊性によるものである^{1,2)}。即ち、皮膚の血管系では、細動・静脈が著しく発達していることと、動静脈吻合枝が豊富であることである。細動脈は強い収縮性を有し、細静脈は大きい伸展性をもっている。さらにまた皮膚の毛細血管は、大きい伸展性のみならず、強い能動的収縮性をもっており、その調節は神経性に行なわれている^{3,4,5)}。

Bayliss⁶⁾ は内臓諸器官の血管と皮膚または四肢の血管との間には、血管反射が成立し、拮抗的な関係で口径が変化し、一方が充血すれば、他方は貧血をきたすといった。Brown-Séquard⁷⁾ は一側の手を氷水に浸すと、他側の手の毛細血管が収縮するといひ、Malagriano⁷⁾ は、下肢血管の電氣的刺激で、対側下肢血管の収縮を認めた。また、銭場⁸⁾ はカエルの一側股動脈を閉止すると、他側のみずかきの毛細血管も収縮することを報告している。これらは脊髄を介して、四肢の血管系は、互いに神経的な関連をもって、血管口径を反射的に変化させていることを示すものである。

寒冷に暴露されることによって、皮膚が蒼白になる人と、逆に紅潮する人とがある。この様な現象も未だ充分に説明ができていない。著者らは、一側の手に寒冷刺激を加えた際に、対側手掌中指の皮膚温の変化を追求し、血管反射の機序の解明に資せんとして、本学学生 of 二年間に亘るセミナーの資料をまとめたので、ここに報告する。

実 験 方 法

被験者として広島文化女子短大生 (19~20才) 56名と職員 (24~68才) 12名の合わせて68名を対象とした。まず、被験者の実験開始直前の口腔温を測定した。ついで、両手の中指末節で、掌側中央にデジタル温度計 (宝工業 K.K., HD 111-6) のセンサーを、ホワイトテープを用いて固定した。この際、指の血行を阻害しない様に留意した。テープの上にワセリを広く塗布して、センサーを防水した。

左手を手関節まで5分間充分に氷水 ($5.0^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$) に浸した。その直後より5分間、両手中指の皮膚温の変化を計測した。最初の1分間は10秒毎に、その後は20秒毎に測定した。5分経過後、左手を氷水より抜き、乾いたタオルで水を拭いたあと、さらに10分間、両手中指の皮膚温の変化を20秒毎に計測した。

以上の要領にて、昭和57年、58年の2ヶ年に亘り、4月から10月の期間、実験を行った。

実 験 成 績

1. 氷水に浸した左手掌中指末節の皮膚温の変化

皮膚温の変化は、全ての例において、ほぼ同様な傾向を示した。即ち、図1では、寒冷暴露時の57名の皮膚温の変化の平均値を時間経過的に示したものである。寒冷暴露の最初の3分間は、急激な皮膚温降下を示し、開始前 34.3°C が3分32秒間に 11.6°C まで、66.2%の降下を示した (表1, 4)。図2に示した6名についての例では、平均値で、寒冷暴露前 30.6°C が4分5秒後 12.5°C まで降下した。開始前の59.2%の降下である (表2, 4)。図3に示す5名の例では、開始前 35.5°C の値が、3分40秒間に 15.2°C (57.2%) に達した (表3, 4)。何れも寒冷刺激直後から約3分40秒前後には最低値に達するのが認められた。

表 1 下 降 型

例	左手の皮膚温 (寒冷暴露)					右手の皮膚温 (対側)				
	実験直前 °C	最 低 °C	5 分 後 °C	15 分 後 °C	最低温度ま での時間 (分:秒)	実験直前 °C	最 低 °C	5 分 後 °C	15 分 後 °C	最低温度ま での時間 (分:秒)
1	35.5	14.5	16.1	35.3	2: 40	35.7	33.5	35.6	36.2	3: 40
2	24.7	6.9	6.9	32.8	5: 00	25.2	21.9	24.8	34.7	2: 40
3	34.2	10.8	10.8	35.5	4: 40	33.8	32.2	34.6	35.7	2: 40
4	35.3	8.8	9.1	34.9	3: 00	34.9	33.3	35.1	35.5	2: 00
5	33.4	10.8	10.8	33.0	5: 00	33.9	31.9	32.3	34.4	3: 20
6	32.0	6.9	6.9	35.3	4: 40	31.7	29.2	33.3	35.4	2: 20
7	35.4	19.9	28.1	36.6	2: 00	35.8	35.0	36.0	36.4	1: 00
8	34.0	7.9	8.4	34.3	4: 00	34.1	31.7	34.3	35.2	1: 40
9	34.4	11.7	12.0	34.3	4: 40	34.0	32.3	34.0	33.9	4: 00
10	33.8	8.7	8.7	35.0	5: 00	34.2	33.1	34.7	35.7	2: 20
11	35.2	10.4	17.1	35.3	3: 00	34.1	33.6	34.4	34.6	2: 40
12	33.9	11.8	15.1	32.2	2: 40	33.8	30.8	31.5	34.5	3: 40
13	36.0	8.2	8.7	35.1	4: 20	35.6	33.5	33.9	35.7	4: 00
14	35.3	14.2	18.5	34.7	2: 20	36.0	35.2	35.9	36.1	1: 40
15	36.1	17.0	18.2	35.9	2: 40	36.4	35.2	36.1	36.6	2: 40
16	33.7	7.7	7.7	34.1	5: 00	34.2	31.6	32.6	35.3	4: 00
17	32.8	7.9	8.0	35.1	3: 40	33.0	31.9	33.3	35.5	2: 40
18	34.8	14.3	14.5	36.0	3: 00	34.6	34.0	35.6	36.1	50
19	36.5	9.1	12.5	35.8	3: 00	35.8	33.5	35.2	35.9	3: 40
20	34.4	11.1	11.4	32.1	4: 40	34.7	33.7	34.3	35.0	3: 00
21	35.5	14.8	19.7	37.2	2: 40	36.9	33.8	35.4	37.3	1: 40
22	34.5	9.7	9.7	34.0	5: 00	35.2	33.8	34.1	35.6	3: 00
23	35.3	11.1	13.7	34.5	3: 00	35.9	34.4	35.5	35.3	2: 00
24	34.5	7.1	7.1	35.5	5: 00	34.9	32.3	32.3	35.6	5: 00
25	35.0	9.6	12.4	33.2	3: 20	35.0	34.3	35.3	35.2	1: 20
26	27.3	7.8	7.8	32.9	5: 00	26.7	26.3	26.4	33.1	4: 40
27	32.7	6.0	6.2	32.4	3: 00	33.3	29.2	32.9	32.8	2: 20
28	32.7	8.0	8.0	19.6	4: 40	31.1	30.1	34.3	32.5	2: 40
29	35.2	11.1	11.1	35.4	5: 00	35.8	34.4	35.0	35.8	2: 20
30	35.8	21.9	25.1	35.3	1: 00	35.8	35.2	35.9	36.1	1: 00
31	33.9	8.7	8.7	32.9	5: 00	33.8	31.8	32.4	34.9	3: 00
32	21.6	10.2	10.2	16.2	5: 00	22.1	21.2	21.2	20.6	8: 20
33	36.6	20.8	27.2	36.5	2: 20	36.3	35.7	36.3	36.4	1: 00
34	34.6	14.0	14.0	33.9	5: 00	35.4	32.9	35.1	35.8	2: 20
35	35.6	11.9	12.9	35.1	4: 00	35.2	33.4	34.9	36.4	4: 40
36	35.9	7.9	8.5	35.0	3: 00	35.1	31.6	33.1	35.7	4: 00
37	35.9	12.7	19.6	35.0	1: 20	35.6	33.7	35.4	35.2	1: 40
38	34.8	9.4	9.4	35.6	4: 20	35.0	33.4	35.8	36.1	2: 20
39	36.3	14.5	18.5	35.6	2: 20	36.2	35.3	36.5	36.2	2: 00
40	34.0	9.3	10.0	34.7	3: 00	33.7	31.8	32.6	35.6	2: 40
41	35.2	7.8	11.4	30.8	3: 00	34.5	32.0	33.7	35.2	2: 20
42	35.7	11.5	16.0	35.5	3: 00	35.9	35.1	36.1	36.5	1: 00
43	35.2	12.6	16.9	34.6	2: 40	35.3	34.0	35.4	34.5	1: 40
44	35.2	12.8	15.9	34.3	3: 20	34.6	33.8	35.1	35.9	2: 00
45	35.6	9.1	15.1	35.6	3: 20	36.3	35.2	35.9	36.2	2: 00
46	35.3	18.6	18.6	33.9	5: 00	35.0	34.8	35.3	35.0	10
47	35.2	18.3	24.1	33.5	3: 20	35.1	33.8	35.5	35.1	2: 00
48	33.7	12.2	12.3	32.5	4: 40	33.3	31.1	34.0	34.2	2: 00
49	35.8	14.1	17.2	34.8	4: 00	35.7	34.5	35.6	35.6	2: 00
50	35.5	7.3	14.2	31.4	3: 20	35.6	33.3	33.3	33.9	4: 20
51	33.6	8.6	8.6	31.9	5: 00	35.3	32.5	32.5	35.6	6: 20
52	34.1	14.1	16.3	33.5	3: 40	34.7	33.8	35.2	34.2	2: 00
53	34.9	14.3	15.0	35.0	3: 40	35.5	33.9	35.6	36.0	2: 40
54	36.0	12.1	15.7	36.1	3: 40	34.6	34.1	35.1	36.5	2: 20
55	33.9	12.1	15.5	34.6	3: 40	34.0	31.8	33.4	34.7	3: 20
56	36.6	16.5	17.4	36.6	4: 20	34.8	33.2	34.5	34.9	50
57	35.4	14.5	19.4	36.4	2: 20	35.9	33.7	35.7	36.4	1: 40
平均	34.3	11.6	13.7	34.0	3: 32	34.3	32.7	34.0	35.1	2: 36

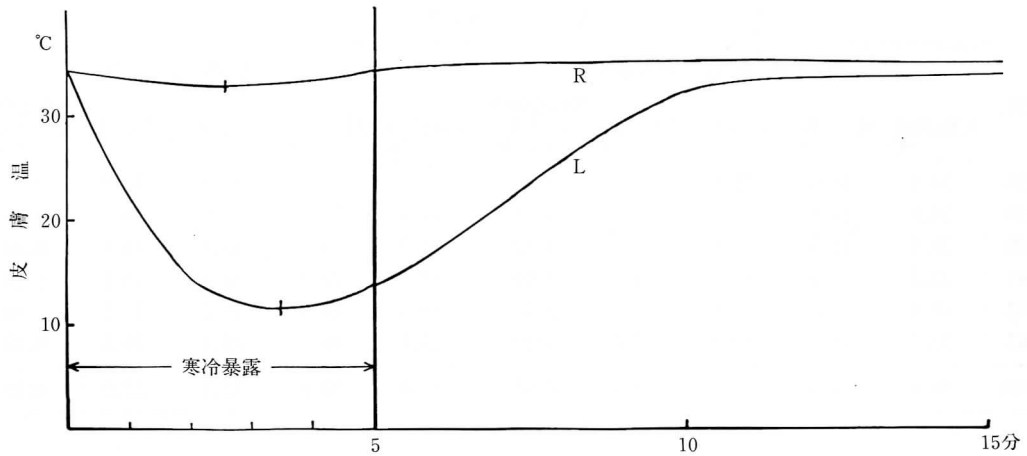


図1 下降型

R 右手は対照
L 左手は氷水に5分間浸した
縦軸は皮膚温，横軸は時間（分）

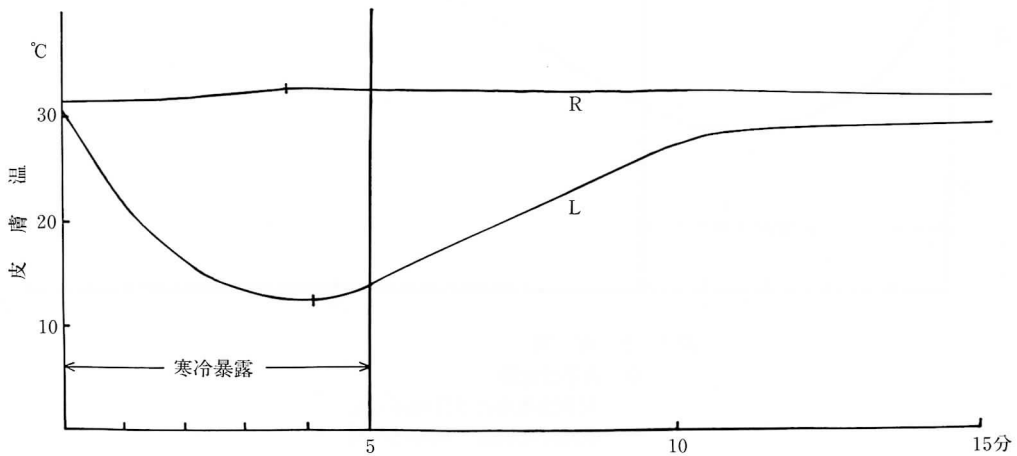


図2 上昇型

R 右手は対照
L 左手は氷水に5分間浸した
縦軸は皮膚温，横軸は時間（分）

このあと、左手はなお氷水中にあるにもかかわらず、皮膚温は回復しはじめ、図1、表1に示した群では、氷水に手を浸けて5分後には、最低値 11.7°C が 13.7°C に回復し、図2、表2に示す群では、最低値 12.5°C が 13.8°C に、さらに図3、表3に示す群では、最低値 15.2°C が 17.5°C といずれも回復に向った。氷水から手を抜いたあとも、引き続き急速に皮膚温は回復しつつけた。左手を氷水から抜いて5分後頃より

は、この回復曲線は緩徐な曲線を描き、寒冷暴露を止めてから10分後（実験開始直後よりは15分目）には、図1の群では 34.0°C を示し、実験開始前の 34.3°C より 0.3°C 低い値を示した。図2の例では同じく10分値は開始前より 1.3°C 低くとどまり、図3に示す例では、同じく10分値は開始前より 0.7°C 低い値を示した。

表2 上昇型

例	左手の皮膚温 (寒冷暴露)					右手の皮膚温 (対側)				
	実験直前 °C	最 低 °C	5 分 後 °C	15 分 後 °C	最低温度ま での時間 (分:秒)	実験直前 °C	最 高 °C	5 分 後 °C	15 分 後 °C	最高温度ま での時間 (分:秒)
58	34.8	18.6	25.0	35.8	2:10	35.0	35.8	35.8	36.0	4:10
59	34.8	14.4	14.6	36.0	3:00	34.8	36.0	35.6	36.2	3:20
60	28.5	11.4	11.6	19.7	4:40	32.3	33.9	33.6	33.1	4:40
61	33.5	13.4	13.4	34.2	5:00	33.7	35.5	35.4	35.1	5:20
62	18.5	5.3	5.6	17.5	5:20	19.4	19.8	18.2	17.5	40
63	33.7	11.9	12.5	32.4	4:20	33.4	36.1	35.1	34.3	8:20
平均	30.6	12.5	13.8	29.3	4:05	31.4	32.9	32.3	32.0	4:25

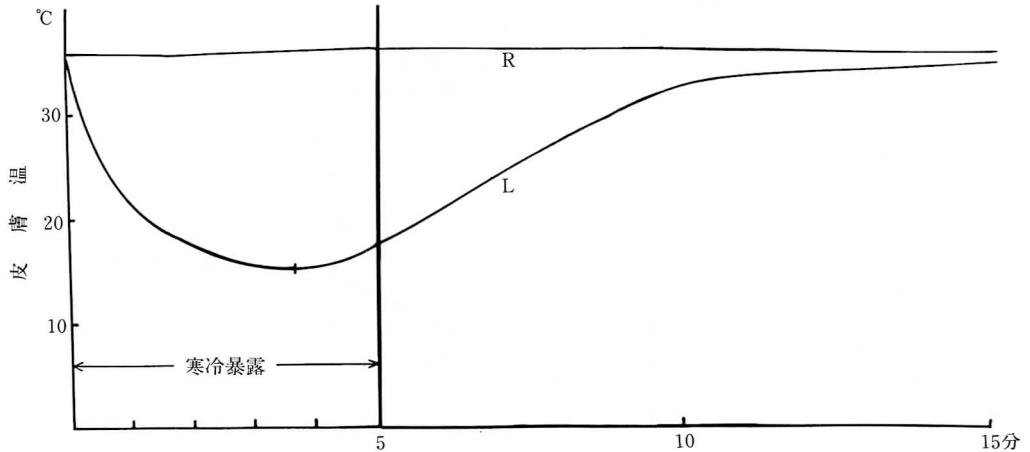


図3 不変型

R 右手は対照

L 左手は氷水に5分間浸した

縦軸は皮膚温, 横軸は時間 (分)

表3 不変型

例	左手の皮膚温 (寒冷暴露)					右手の皮膚温 (対側)				
	実験直前 °C	最 低 °C	5 分 後 °C	15 分 後 °C	最低温度ま での時間 (分:秒)	実験直前 °C	最 低 °C	5 分 後 °C	15 分 後 °C	最低温度ま での時間 (分:秒)
64	34.8	8.9	8.9	34.4	5:00	34.8	/	35.1	35.3	/
65	35.9	12.9	13.4	33.9	2:40	36.0		36.0	36.4	
66	36.5	13.9	21.2	36.2	2:40	36.6		36.8	36.5	
67	34.6	15.3	15.3	33.7	5:00	34.8		35.2	35.2	
68	35.6	23.3	26.8	35.6	3:00	36.2		36.2	36.1	
平均	35.5	15.2	17.5	34.8	3:40	35.7	—	35.9	35.9	—

表4 左手掌側中指末節の皮膚温 (寒冷暴露側)

	下降型 (57名)	上昇型 (6名)	不変型 (5名)
開始前皮膚温	34.3°C	30.6°C	35.5°C
最低皮膚温	11.6°C	12.5°C	15.2°C
寒冷刺激直後から 最低値までの時間	3分32秒	4分05秒	3分40秒

表5 右手掌側中指末節の皮膚温 (対側)

	下降型	上昇型	不変型
開始前皮膚温	34.3°C	31.4°C	35.7°C
最低皮膚温および 最高皮膚温	32.7°C	32.9°C	—
寒冷刺激直後から 最低皮膚温および 最高皮膚温までの 時間	2分30秒	4分25秒	—

2. 右手掌中指末節の皮膚温の変化 (対側)

右中指末節は、何ら氷水に暴露されなかったが、左手の寒冷暴露によって、右中指末節の皮膚温は三様の变化を示すのが認められた。それぞれ下降型、上昇型、不変型と呼ぶことにする (表1, 2, 3)。

図1に示す例は左手の寒冷暴露によって、対側右手掌中指末節の皮膚温は、一過性に低下するタイプである。これを下降型とよぶ。実験開始15分後には、実験開始時より皮膚温はやや上昇して回復した (図1, 表1)。この最初の一過性の皮膚温下降は、被験者68名中57名 (84%) に、この反応がみられ、寒冷血管反射において、最も普遍的な反応のタイプであった。57例の平均値をとって図1に示した。

実験開始直前の右中指末節の皮膚温 34.3°C は、左手の寒冷暴露後2分36秒して、最低値 32.7°C を示し、開始前より 1.6°C 下降した。57例中最も著明な例は表1, 例27にみるようで、実験開始前 33.3°C が左手の寒冷暴露によって 29.2°C、即ち、4.1°C の低下を示した。実験開始前の値の12.3%の下降である。

図2に示す例は、寒冷暴露によって、対側中指末節の皮膚温が一過性に上昇するタイプである。これを上昇型とよぶ (図2, 表2)。このタイプに属するものは全例の10%にみたなかった。6例の平均値を図示した (図2)。

左中指末節の皮膚温は、寒冷暴露により 30.6°C から4分5秒で 12.5°C に下降したが、このとき右中指末節の実験開始前の皮膚温は 31.4°C で、左手の寒冷暴露直後より、徐々に右手指の皮膚温は上昇しはじめ、4分25秒後には最高値 32.9°C を示した。しかし、最高値に達するのが、はなはだ遅延して、8分20秒を要した一例を除けば、他の大多数の平均は3分42秒前後であった。この最高値は実験開始前より 1.5°C 高い。この後次第に皮膚温は下降しはじめ、実験開始後11分22秒にほとんど開始前の値に回復した。

第3のタイプは、右中指末節の皮膚温は、左手の寒

冷暴露によって、全く影響されなかったもので、これを不変型とよぶ。全例の7.3%にすぎなかった。5例の平均値を図3に示した (表3)。左手の皮膚温は寒冷暴露後3分40秒後に 35.5°C から 15.2°C に急降下したにもかかわらず、対側の皮膚温 35.7°C は、全経過中ほとんど変化を示さずに終わった。

考 察

1) 皮膚温は、その血流量と平行した関係で変化する。血流量はその血圧と血管口径とに左右される。本実験で血圧は変化がないとみなすことができるから、この際の皮膚温は、血管口径に左右されるということができる。血管が収縮すれば、皮膚温は低下し、血管が拡張すれば、皮膚温は上昇する。寒冷刺激により、左手掌中指末節の皮膚温が低下することは、寒冷刺激により、直後まず皮膚の毛細血管が収縮し、皮膚に供給される血流量の著しい減少を生じ、さらには血行停止を招来する。従って皮膚温は降下する。寒冷刺激が持続することによって、血管の収縮は毛細血管から細動脈、細静脈に及び、さらに小動・静脈に収縮が波及し、広範に手全体の皮膚の血行障害を生ずる。この血行障害は、しかし、一過性で3分40秒前後には、寒冷刺激の継続中にもかかわらず、血行は回復しはじめる。このため、皮膚温は上昇に向う。この傾向は全例において例外なく認められた。一旦杜絶した血行が回復する動機は、血行停止によって生じた毛細血管の O_2 の欠乏で、このため毛細血管の tone の消失、すなわち血管拡張が起る。このとき同時に動静脈吻合枝の拡張、細動脈の拡張がおこって血流の再建が行なわれる。従って皮膚温の上昇は急ピッチである。この回復時に皮膚温曲線に周期的動揺を示したものがあるが (表1, 例2)、これは血管壁を構成する平滑筋の特有のリズムであって、多く30秒前後の周期をもっている⁸⁾。血流の再建については銭場⁸⁾ がカエルの股動脈を閉止

した際に、同側みずかきの毛細血管は一旦収縮したのち拡張することを明らかにしているが、本実験の場合もその機序と同様である。またこの機序は、著しい腸運動亢進時に腸血行の杜絶が起るが、それは血流の自己調節 (autoregulation) によって、腸壁の収縮時に血行が再建される現象とも規を一にするものである^{9,10)}。

血行回復に当っては、寒冷刺激前の値より著しく大きい血流量を示す場合があり、従って皮膚温は開始前より一旦高くなることがしばしばである (図 1, 表 1)。

2) 左手の寒冷暴露によって、寒冷に暴露されない対側の手掌中指末節の皮膚温にみられる変化は三通りあった。下降型は反射的に皮膚温下降するもの、上昇型は反射的に上昇するもの、一方に全く皮膚温に動揺をみせなかった不変型がある。

下降型は全例の 83.8% にみられたもので、一般的に寒冷血管反射は下降型に属する (図 1, 表 1)。これは、Brown-Séquard⁷⁾ がみた例と同様の現象である。Margalian⁷⁾ の神経刺激によって生ずる血管反射も、またカエルでみられる血管反射 (銭場^{8,11)}) でも殆んどが下降型である。皮膚温の変化は刺激直後より生じ、3 分 32 秒後に最低値に達した後は、なお寒冷刺激中にもかかわらず、皮膚温は回復に向う傾向を示している。これらの皮膚温の変化は、左手の寒冷刺激が、脊髄を介して右手の血管の血流を変化させた神経性のものであることを示している。

氷水に浸した左手の冷された血液が、右手の皮膚温に直接影響するかもしれないという推測は、血流速度からみると、左手のものが右手に影響するまでは約 4 分を要するから、この反射が直後からはじまり 3~4 分で終了することと関連して、冷された血液の影響は除外できると思われる。手を支配する脊髄神経は第 5 頸髄から第 1 胸髄に至る 5 対であるが、左手に加わった寒冷刺激はそれらの神経を介して、左上肢を上行して、頸・胸髄に入り、ここで自律神経に興奮を伝えて、右手掌の血管運動神経を興奮させる。すなわち、左右両手間にみられる Krogh¹²⁾ のいう long-path vasculas relex が成立する。上昇型についても、同様な神経系路であるといえる。

3) 対側皮膚温の上昇型では、皮膚温は寒冷刺激後 4 分 25 秒後に最高 32.9°C (1.6°C 上昇) に達し、順次回復したが、これは手掌への血流増加を意味する。このことは、血管反射的に毛細血管の拡張あるいは弛緩、動静脈吻合枝の拡大、細動脈の拡張などが生じたこと

を意味する。いずれも神経性に行なわれる機序である。血管拡張については、1) 交感神経性の血管収縮神経の tone の減退 (Krogh¹²⁾)、2) 交感神経性の血管拡張神経の興奮¹³⁾、3) 副交感神経性の血管拡張神経の刺激^{14,15)} などがあげられるが、血管拡張機序の神経性由来については、古くから異論の多いところで、本実験の場合、何れの神経機序にあるかはさらに実験しなければならない。同じ刺激が、一方には血管を収縮させ (下降型)、他方には血管を拡張させる (上昇型) 機序は、胸髄内にあると思われるが、現在の段階では、この機転は不明である。また反射中枢として延髄が関与することも考えられるが、蛙の断頭実験では、延髄なしにこの血管反射は成立した¹¹⁾。

4) 不変型は、一側の寒冷刺激が何ら反射的には対側血管に影響を及ぼさなかったもので、わずかの例にみられた。全て反射というのは、疲労現象が顕著であって、連続的に、同一人に実験を行なうような場合は、血管反射が出現しにくいところがある。また実験前に氷片をもてあそんだ様な場合も、血管反射は起りにくい。特殊な例として、65才の男子で軽度の動脈硬化症をもったもの (表 3, 例 64, 67) では、この実験で全く血管反射は認められなかった。一年をおいて再び実験した場合も同様であった。この事は寒冷血管反射が動脈硬化症の診断に価値があることを思わせる興味ある事実と思われる。

結 論

1. 女子短大生 (19~20才) 56名および12名の職員 (24~68才)、合計68名について、左手を 5.0°C の氷水に 5 分間浸したさいの、両側手掌中指末節の皮膚温を直後より 15 分間測定して、両手掌間に寒冷血管反射の成立することを見出した。

2. 寒冷に暴露された左手中指末節の皮膚温は、その直後より著しく降下したが、この降下は一過性で、寒冷暴露中にもかかわらず、直後より約 3 分 40 秒前後よりは、皮膚温は回復に向い、氷水より手を抜いて 10 分後には、ほぼ刺激前の値に回復した。

3. 対側の中指末節の皮膚温の変化は、三様の変化がみられた。下降型、上昇型、不変型のタイプである。下降型は寒冷刺激の直後より、皮膚温下降を示すもので、全例の 83.8% に認められた。その下降値は平均 1.6°C であった。上昇型は直後より皮膚温上昇を示したもので全例の 8.8% にみられた。その上昇値は 1.5°C であった。下降型は血管反射により、血管の収

縮を生じたものであり、上昇型は、このさい血管拡張を生じたものである。不変型は寒冷刺激の前後において、対側に何らの変化も生じなかったもので、全例の7.3%であった。

本実験の実施にたづさわった下記9名の学生諸君に謝意を表します。遠藤浩美、奥元美穂、横山優子、田邊真奈美、松井恵美、山本美紀、中島瑞恵、中野京子、西谷京子。また被検者として本実験に協力してくださった、多数の本学学生ならびに職員の方々に謝意を表します。英文を校閲して下さい堀江周三先生にお礼申し上げます。

文 献

- 1) 小川義雄：微小循環の形態面，生理学体系 III，循環の生理学，松田幸次郎編，医学書院，1969，pp. 680~736.
- 2) 緒方維弘：生体の制御機構，医学のあゆみ編，体温調節，医歯薬出版，1970，pp. 272~279.
- 3) 銭場武彦：血管の収縮性と血管運動神経，最新医学，1968，23，pp. 221~233.
- 4) 西丸和義：体液循環の研究，医学書院，1952，pp. 63~87.
- 5) 入内島十郎：末梢循環の調節，医学のあゆみ編，生体の制御機構，医歯薬出版，1970，pp. 111~116.
- 6) Bayliss, W. M. & Brudford, J. R.: The innervation of the vessels of the limbs. J. Physiol., 1894, 16, pp. 10~22.
- 7) Welby, T. A.: Luciani's Human Physiology. Macmillan, London, 1911, 1, pp. 357.
- 8) 銭場武彦：毛細血管反射，末梢循環研究会編，末梢循環とその病態生理，東大出版会，1967，pp. 73~79.
- 9) Johnson, P. C.: Myogenic nature of increase in intestinal vascular resistance with venous pressure elevation. Cir. Res., 1959, 7, pp. 992~999.
- 10) Semba, T., Mizonishi, T., Ikeda, Y. & Nagao, Y.: The influence of intestinal inhibitory reflex on mesenteric blood flow through an intestinal segment of the dog. Jap. J. physiol., 1977, 27, pp. 439~450.
- 11) 銭場武彦：下肢の毛細血管反射経路について，広島医学，1952，5，pp. 28~30.
- 12) Krogh, A.: The anatomy and physiology of capillaries. Hafner Publishing Co., New York, 1959, pp. 209~242.
- 13) 幸塚嘉一，内藤澄江，浅井茂次：脊髄後根交感神経（遠心性）の脊髄における起始核について，医学と生物学，1959，50，pp. 82~86.
- 14) 呉 建，沖中重雄：自律神経，金原出版，1941，pp. 213~248.
- 15) Semba, T., Kimura, N., & Fujii, K.: Bulbar influence on gastric motility. Jap. J. Physiol., 1969, 19, pp. 521~533.

Summary

The vascular reflex between the blood vessels of one hand and the blood vessels of the other hand was studied.

68 subjects, 56 female college students whose ages were nineteen and twenty and 12 staff members at a college whose ages were twenty-four to sixty-eight, were tested for this experiment. In the study those 68 subjects' skin temperatures at their middle fingers of the both hands were recorded every 10 or 20 seconds for 15 minutes after they had immersed their left hands in the 5°C water. And the following results were obtained:

- 1) The skin temperatures of the middle fingers of the left hands which were kept in the cold water dropped very rapidly right after they were immersed in the cold water, however, the skin temperatures started going up after about three minutes and forty seconds even though the left hands were still in the cold water. And about 10 minutes after the left hands had been moved out of the cold water, the skin temperatures of the middle fingers regained their normal levels.
- 2) Three distinctive types of the skin temperature change, decreasing type, increasing type and stable type, were observed at the right hand fingers of the 68 subjects which were not immersed in the cold water. The decreasing types, which showed a skin temperature drop at the right finger when the left hand was immersed in the cold water, were found 83.5% of the all subjects. The average of the skin temperature drops was 1.6°C. The increasing types, which showed a skin temperature rise at the right finger when the left hand was immersed in the cold water, were found 8.8% of the all subjects. The average of the skin temperature rises was 1.5°C. The decreasing types are related to the contraction of the blood vessels and the increasing types are related to the dilatation of the blood vessels by the vascular reflex of the human bodies. The stable types, which showed no skin temperature change at the right finger, were found 7.3% of the all subjects.