

## 痛みの制御に関する実験臨床心理学的研究 (5)

— コールドプレッサー・テストで生じる痛み感覚と皮膚温の検討 —

田中 共子\*・根建 金男\*\*・上里 一郎\*\*\*

広島大学生物圏科学研究科\*・早稲田大学人間科学部\*\*

広島大学総合科学部人間行動研究講座\*\*\*

(1989年10月31日受理)

## Experimental-clinical psychological study about pain control (5)

— Pain sensation and skin temperature change induced by cold pressor test —

Tomoko TANAKA, Kaneo NEDATE and Ichiro AGARI

### Abstract

Experimentally induced pain by cold pressor test was investigated using subjective and physiological measures. Seven subjects immersed their dominant hands in cold water of 5°C, 10°C and 15°C and the skin temperatures of both hands were measured. Their pain sensation was then evaluated using 80 adjectives.

Pain estimation by adjectives revealed distinctions between water temperatures including severity and mildness. Skin temperature reduced more during immersion and increased more quickly after withdrawing in colder water conditions.

痛み制御のためには、薬物使用、手術が一般に行なわれている。しかし、こうした身体的アプローチは痛みの心理的側面を見落としている、ということが注目されてきたのは、痛みのモデルとして、ゲート・コントロール・セオリー (Melzack and Wall, 1965) が痛みを多元的な現象ととらえることを提唱して以来のことである。Melzack (1968) は、「痛みは、神経ブロック、手術的治療などで単に感覚入力を減らすことだけで治療できるものではなく、動機づけと認知過程、認知的要因の感化力によって、よく治療できる (p 435)」と、述べている。その後、心理的側面としては、注意や状況の解釈などの認知の成分 (Bentzen, 1987; Vallis and Bucher, 1986; Jeremuko, 1978)、不安や恐れなどの感情の成分 (Marlow, 1989; Friedman, Thompson and Rosen, 1985; Weisenburg, 1977, 1987; Cohen and Lazarus, 1973; Johnson, Leventhal and Dabbs, 1971) が痛み対処方略として利用できるとして注目されてきた。また、周囲の人の反応、疾病利得などの痛み行動の強化 (Turner, 1988; Linton and Gotestam, 1985; Fordyce and Roberts 1985; Fordyce, 1982) などについても臨床場面で治療的介入の対象になるとして関心をもたれている。

実際にどのような対処方略が用いられ易いのかについて、Chaves and Brown (1987) は歯痛と下顎痛の患者を調べた。そこでは、快のイメージを思い浮かべるなど、不快事態に拮抗する感情を喚起させ、痛みへの注意をそらすといった認知的対処方略をとるものが多かったと報告されている。

認知的な痛み対処方略が、実験的に研究される場合に持ち上げられてきた手続きを、Meichenbaum and Turk (1975) の分類にしたがってあげると、(1)イメージ (浜辺の日光浴など)、(2)リラクゼーション (筋弛緩法など)、(3)ソマティゼーション (チクチクなど別の感覚への置き換え)、(4)ディストラクション (暗算をするなど)、(5)イマジネイティブトランスフォーメーション (寒中水泳をしているなどの状況のイメージの変換) がある。最近では、複数の技法をとりまとめたパッケージの開発が試みられている。例えば、認知の再構成、自己教示、リハーサルなどの認知的行動変容の技法を取り入れたストレス免疫訓練 (Stress Inoculation Training; SIT) (Meichenbaum, 1977)、筋弛緩や注意そらしなどを組み込んだ、出産のためのラマーズ法 (Lamaze, 1970) などがある。

このように、個々の方略について実験が行なわれ、その有効性が確認されてきた認知行動的な方略であるが、その安定した有効性は必ずしも確認されない。例えば、注意そらしの方略は、Kanfer and Goldfoot (1966) の実験では効果があったとするが、Barbar and Cooper (1972) の実験ではその効果については否定的である。こうしたことは実験の設定に問題があるためと思われる。以下にその五つの問題点をあげる。

第一に、測度の不統一である。Williams and Thorn (1986) は、セルフ・マネジメント訓練を用いて冷水痛の耐性時間の延長を報告したが、被験者の主観的痛み評定値は減少しなかった。つまり耐性時間で見れば効果はあり、評定値で見れば効果はない方略だったと言える。すなわち、用いる測度によって評価が異なるのである。この問題の原因は「痛み」の定義の不統一にある。すなわち、痛みを、主観的強度評定を手がかりに感覚入力としてとらえるのか、痛み反応として表出された行動 (耐性時間)、感情 (不快感評定など) のレベルでとらえるのかといった点がまず明確にされねばならない。

第二に、用いる痛み刺激のモダリティーが違えば反応も異なる、といった点についての問題がある。Davidson and McDaugal (1969) は、冷水、電気ショック、圧覚、の三実験痛を用いて痛みの耐性時間を測ったが、被験者の反応に、刺激による一貫性はなかった。痛みを引き起こすための刺激は、冷水のような浸潤性のものを使うのか電気ショックのような急性のものを使うのか。また、不安の実験にも用いられる電気に対し、圧覚や冷水では、引き起こされる情動成分に違いはないか。こういった点が不統一であれば、反応も異なって来るであろう。臨床的な痛みについては、Melzack and Wall (1982) は、引き起こされる感覚、感情、痛み強度を含めた形容詞リストを用いた質問紙 (McGill Pain Questionair; MPQ) によって、分娩痛、歯痛等の特徴づけを行なっている。実験痛においても、痛みの強度と並んで、感覚や感情におよぶ痛みの成分、いわば質的な側面の検討が必要と考えられる。

第三に、痛み制御実験は一般に痛みの強度について十分検討してきていないという点に問題がある。方略の効果も、任意の痛みの強さで確認されたものに過ぎない。痛みの強度による評価について、例えば弱い痛みにも効果的な方略、激痛に必要な処置、などは不明である。Postlethwaite and Stirling (1986) は、SIT を心臓疾患の手術後の患者に適用したところ、効果が見られなかったと報告した。彼らは、この臨床痛が激痛すぎたのではないかとしている。適切な痛み強度との関連を検討すべきである。

第四に、痛み刺激を与える操作上の問題である。与えた刺激は、痛みとして作用していただなければならない。冷水痛では、片手を冷水に浸し、浸潤性の痛みを生起させる。Spanos, Johnson and Horner (1983) は、長時間の浸水はもはやマヒを引き起こしているのではないかと指摘している。齊木・渡辺 (1979) は、0°C の冷水刺激に対し、被験者がマヒの感覚を報告したことを記録している。Melzack (1982) は、心理的方略は、強さが急に増す痛みより、ゆっくり

と増す痛みの制御方略であると述べている。手を冷水につける痛みは、方略を試みる時間的余裕がある方法として対処方略の開発によく用いられてきた。しかし、浸水時間が何分にも及んだ実験においてはかられている耐性時間は、痛みに対する反応を測っている尺度と言えるか、また、何分まで、妥当な痛み刺激期間として利用できるのであろうか。こうした点が検討されなければならない。

第五に、痛みに対する反応には、きわめて大きい個人差が見られるという問題である。上里 (1983) は、耐性時間の分布は、1分以内に浸水をやめた者と、5分以上耐えた者とおおよそ二分されると報告している。Meichenbaum and Turk (1975) は、パーソナリティーから個人差を説明しようとした試みには成果が少ないと述べている。一方、上里・根建 (1984) は、浸水中の心拍数上昇と皮膚温低下には、耐性時間の長い群と短い群との間で差が見られたと報告している。耐性時間については、個人差として、生体の生理的条件を加味して検討すべき問題と考えられる。

以上のような必要に応え、本実験では以下のような実験痛の検討を行なった。刺激としては、本実験シリーズで常に用いてきた冷水痛 (コールドプレッサー (以下, CR)・テスト) の手法を用いる。まず、痛みの強度としては、水温を三段階用意し、それぞれを比較検討する。測度としては、耐性時間とあわせて、総合的に痛み感覚と痛み反応をとらえ得る形容詞を導入する。この形容詞によって、実験痛としての冷水痛の特徴を記述できる。痛み刺激の期間を検討する手がかりとして、とくにマヒなど痛み以外の感覚が含まれているか、それぞれの水温で確認する。生理的变化については、皮膚温の変化を記録する。そして、皮膚温の変化と主観的評定に見られる個人の特性を検討する。すなわち、①5, 10, 15°C の冷水を用いる。②主観的評定として形容詞による痛み表現を用いる。③生理的变化の検討に皮膚温を用いる。④時間経過による反応の変化について検討する。⑤個人差について検討する。以上を含め、冷水痛を用いた実験に必要な基礎的情報を得ることを目的とする。

## ＜方 法＞

### 〔被験者〕

この種の実験を経験したことのない男子大学生7名を被験者とした。いずれも、心臓血管系の病歴、貧血症、高血圧、気管支喘息、手・腕のひどい外傷や凍傷、しもやけになり易い体質、などを持たない者であった。

### 〔装 置〕

循環恒温槽 (RTE5B, エムエス機器製) を用いて 5, 10, 15°C の冷水を作り、それをゴムホースで水槽 (28.5×24.0×15.0 cm) へ導き循環させ、それぞれの水温設定での CP テスト用の刺激とした。

皮膚温の測定・記録は、サーミスタ温度データ記録装置 (K922, 宝工業製, 精度 ±0.01°C) を用いて行った。

実験室は、防響室を用い、恒温恒湿装置 (NS 型, 日本医科機器製) によって、室温 23±1°C, 湿度 46±10% に保った。

### 〔実験課題〕

被験者に 5, 10, 15°C の冷水の中に手をつけさせるコールドプレッサー・テストを行った。

### 〔痛みの主観的反応の測定〕

痛みを評定するための形容詞は、斉木ら (1979) が CP テストの際の痛みの研究に用いたも

表1 CP テスト中の感覚表現に用いられた形容詞

ピリピリ	ヒリヒリ	チクチク	ピシピシ	キリキリ	チリチリ	ピシピシ	チラチラ
ジクジク	ズキズキ	ズキンズキン	ギンギン	ドキドキ	ドキンドキン	重い	鋭い
冷たい	激しい	耐えられない	強い	熱い	弱い	軽い	涼しい
くすぐったい	暖かい	鈍い	切る	引き抜かれる	押しつぶされる	つく	はさみつける
しめつける	引っ張る	かじる	裂ける	ねじる	えぐる	けいれんする	震える
バラバラになる	触ってるような	散らばるような	刺す	食い込む	入り込む	うずく	脈打つ
怖い	恐ろしい	不安な	みじめな	苦しい	動悸がする	嫌な	嫌いな
うんざりする	不快な	うるさい	いらいらする	つらい	ぞっとする	死にそうな	緊張した
罰せられるような	快い	好きな	楽しい	穏やかな	安心な	楽な	静かな
弛緩した	広がる	持続的な	一瞬の	まひした	無感覚な	やける	しびれた

注：\_\_\_\_\_部は本研究で独自に加えたもの

の64個に、筆者らが予備的な実験をした際に多くあげられたものを付け加えて80個とし、それを表にした(表1)。

【実験手続き】

コールドプレッサー・テストを、5, 10, 15°Cの3通りの水温条件で、同一被験者に3日間に分けて行った。呈示順序は、被験者間でカウンターバランスをとり、順序効果を相殺するようにした。

1回の実験毎の手続きは、以下の通りであった。

まず、被験者が入室してから実験開始まで、馴化のため5-10分の安静時間をおいた。

(1) ベースライン

教示：①まず、普通の状態の皮膚温を5分間記録する。②落ち着いて、くつろいでいて欲しい。以上のような内容の教示を行った。

安静時の測定：①センサーの装着…皮膚温測定用のセンサーを両手第三指第二節に装着した。③皮膚温の測定を5分間行った。

(2) 実験セッション

教示：①冷水の中へ利き手をつけてもらうこと。②我慢できないと思ったら手を上げてよいこと。③手をつけているときは手や指、体を動かさないこと。④痛みを和らげる工夫はせず自然にしていること。⑤浸水には一定の時間制限があること。⑥どういう感じがしたか後で聞くのでよく注意していて欲しいこと。⑦どういう感じがしたかについては、表に示した形容詞を見せるので参考にしてよいこと。以上のような内容の教示を行った。

浸水時の測定：実験者が誘導して、利き手を冷水につけた。被験者が冷水の中から手を引き上げるか、手を水に入れてから5分を経過した時点で、課題を終了させた。浸水時間の長さおよび浸水中の皮膚温を測定し、記録した。

(3) 回復期

教示：①皮膚温の戻りかたをみるので、そのままじっとして欲しい。②水の中に手をつけている間、どういう感じがしたかについて、表に示した形容詞の中から少しでも感じたと思うものをあげて欲しい。③浸水中のどの時点でもよいので、ほんの少しでも感じたものはあげて欲しい。以上のような内容の教示を行った。

回復期の測定：①皮膚温の測定…25分間皮膚温を測定した。②形容詞による痛みの報告…痛みの形容詞の表を示し、少しでも感じたと思うものを、あげさせた。

## < 結 果 >

### 1. 耐性時間

5, 10, 15°C のいずれの温度条件でも、全員が5分間浸水に耐えたため、以下浸水については0-5分を分析の対象とする。

### 2. 形容詞による痛み表現

#### ① 使用頻度の高い形容詞

被験者に呈示した80個のうち、4語（「みじめな」、「かじる」、「うるさい」、「死にそうな」）は全く用いられなかったため、以下、残り76語について検討した。まず、各水温毎に、被験者7人中4人以上が用いた語を、○印で示した（表2）。その水温のみに特徴的な形容詞の存在を示すために、他の水温では1人も用いなかった語には、その用いられなかった水温の欄に×印をつけた。以下では、表中で○印をつけた語について検討する。

表2 使用頻度の高い語

形容詞	水温 (°C)			形容詞	水温 (°C)		
	5	10	15		5	10	15
冷たい	○	○	○	つらい	○		
しびれた	○	○	○	鋭い	○		×
ズキズキ	○	○		苦しい	○		×
激しい	○	○		ズキンズキン	○		×
刺す	○	○		キリキリ		○	×
不快な	○	○		うずく		○	×
ビリビリ	○			快い	×	○	
チクチク	○			涼しい	×		○
耐えられない	○			楽な	×		○
まひした	○			暖かい			○
食い込む	○			入り込む			○
ヒリヒリ	○			穏やかな			○
重い	○			静かな			○
切る	○			無感覚な	○		○

注) ○：7人中4人以上使用した形容詞

×：○で示した語のうち、他の水温条件では使用者数0（7人中0人）の形容詞

表3に、各水温における形容詞の特徴をまとめて示した。Melzackら（1982）の考えにならって、使用された形容詞を感覚、感情、を表すと思われるものに分けて示した。

まず、今回の最低水温である5°Cの感覚的な面を表す形容詞としては、「ズキズキ」「激しい」「食い込む」「重い」等が多用され、比較的きびしい語が特徴的である。感情面でも、「つらい」「苦しい」といった否定的な語が用いられている（表2）。

10°Cの感覚面では、5°Cと同様の「激しい」「刺す」等のきびしい語と、5°Cにはない「キリキリ」「うずく」などが見られた。感情面では、「不快な」と「快い」という、否定的、肯定

表3 形容詞にみられた各水温の特徴

水温 (°C)	5	10	15
感 覚	きびしい (多)	きびしい (少)	おだやか
感 情	否定的	否定的, 肯定的	肯定的
変 化	(多) ——— きつい, 否定的 ——— (少)		
	(少) ——— おだやか, 肯定的 ——— (多)		
共通性	「冷たい」「しびれた」		
	「激しい」「刺す」「不快な」「ズキズキ」		——
	「無感覚な」	——	「無感覚な」

的, 両方の語が用いられた (表2)。

今回最も高い水温であった 15°C では, きびしい感覚や否定的な感情の語はなく, 「入り込む」「穏やかな」「楽な」などの, おだやかな感覚や肯定的な感情の語のみが多用された (表2)。

水温の変化による特徴は以下の通りである。きびしい感覚, 否定的な感情の語が, 低水温ほど多く見られ, 高水温で少ない。逆に, おだやかな感覚, 肯定的な感情の語は, 低水温ほど少なく, 高水温では多い。

各語の用いられ方については次の通りである。5°C と 10°C では, 4 語が共通した。5°C のきびしい感覚の語の中で, 「ズキズキ」「激しい」「刺す」, 及び否定的な感情の語「不快な」は, 10°C においても多用された。10°C と 15°C に共通の語はない。しかしながら, 離れた水温設定である 5°C と 15°C で「無感覚な」が共通した。

なお, 全ての水温に共通した語は, 「冷たい」と「しびれた」であった。これらは CP テストに共通する特徴を示している。

② 水温の違いと使用頻度の変化

水温の上下に伴う使用頻度の増減を示す形容詞が, 認められた。

(1)水温の上昇に伴って使用頻度の減少した語 (5>10>15°C); 「耐えられない」「鋭い」「まひした」など, 7 語 (図1)。

(2)水温の低下に伴い使用頻度の増加した語 (5<10<15°C); 「穏やかな」「暖かい」など, 5 語 (図2)。

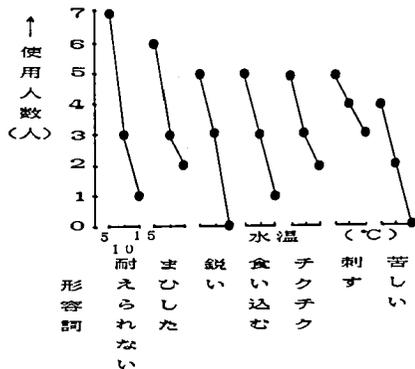


図1 水温が上昇するほど使用者数の減少する語

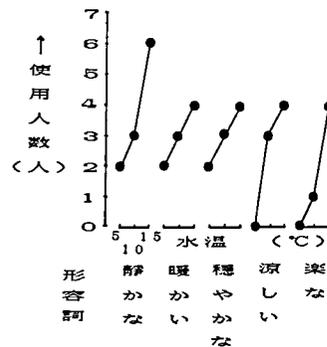


図2 水温が上昇するほど使用者数の増す語

## ③ 表現に用いた形容詞数

各水温で用いられた平均形容詞数は、5°C；15.4 (SD 6.37) 個、10°C；13.7 (SD 4.86) 個、15°C；9.71 (SD 2.87) 個、であった (図3)。各水温における使用形容詞数について、分散分析を行った結果、水温の主効果 ( $F(2, 12) = 7.83, p < 0.05$ ) がみられた。対応のある場合の  $t$  検定によって、下位検定を行ったところ、5-15°C ( $t(6) = 2.90, p < 0.05$ )、10-15°C ( $t(6) = 3.01, p < 0.02$ ) の組合せに有意差がみられた。すなわち、5°C や 10°C に比べ、15°C では、用いられる形容詞の数が少い。

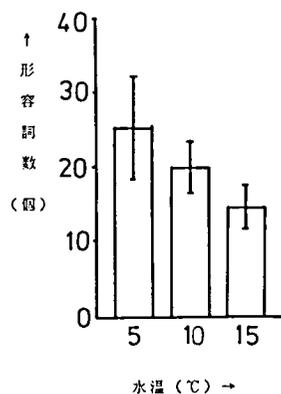


図3 各水温における使用形容詞数

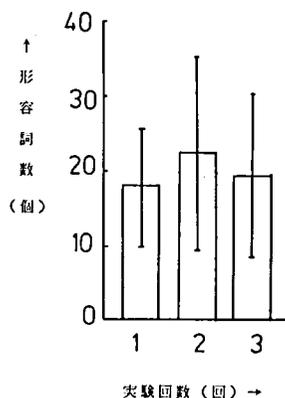


図4 各実験回数における形容詞数

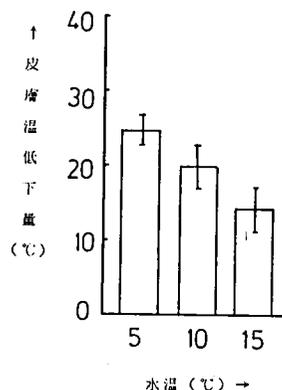


図5 各水温における皮膚温低下量

注、皮膚温低下量=浸水開始直前の皮膚温-浸水終了直前の皮膚温

実験回数毎の平均使用形容詞数は、1回目；22.3 (SD 4.50) 個、2回目；14.1 (SD 5.15) 個、3回目；13.4 (SD 6.37) 個であり (図4)、各実験回における使用平均形容詞数についての分散分析では有意差はない ( $F(2, 12) = 0.20, n.s.$ )。順序効果はみられなかった。

## 3. 皮膚温の検討

## ① 皮膚温の経時的な変化

各水温における浸水手の平均皮膚温の変化を、図5に示した。データの完全に揃わなかった S1, S2 は除き、S3-S7 までの5人の被験者のデータを用いた。非浸水手に大きな変化はない。

各水温での、5分間の浸水による平均皮膚温低下量は、5°C；-24.5 (SD 2.12)°C、10°C；-19.83 (SD 2.94)°C、15°C；-14.13 (SD 3.09)°Cであった (図6)。各水温における皮膚温低下量について一元配置の分散分析を行った結果、水温の主効果が認められた ( $F(2, 8) = 16.46, p < 0.01$ )。対応のある場合の  $t$  検定による下位検定では、5-15°C ( $t(4) = 4.62, p < 0.01$ ) および 10-15°C ( $t(4) = 6.89, p < 0.01$ ) の間に有意差が認められ、5-10°C の間には傾向差 ( $t(4) = 2.32, p < 0.1$ ) がみられた。低水温ほど皮膚温の低下が大きい傾向にある。

浸水期：

浸水中の皮膚温の低下については、5, 10, 15°C の各水温における、浸水後 0, 1, 2, 3, 4, 5分の時点の皮膚温のデータを用いて、時間 (6) × 水温 (3) の分散分析を行った。

その結果、時間の主効果 ( $F(5, 20) = 27.67, p < 0.001$ )、水温の主効果 ( $F(2, 8) = 95.07, p < 0.001$ )、および時間 × 水温の交互作用が有意であった ( $F(10, 40) = 30.94, p < 0.05$ )。

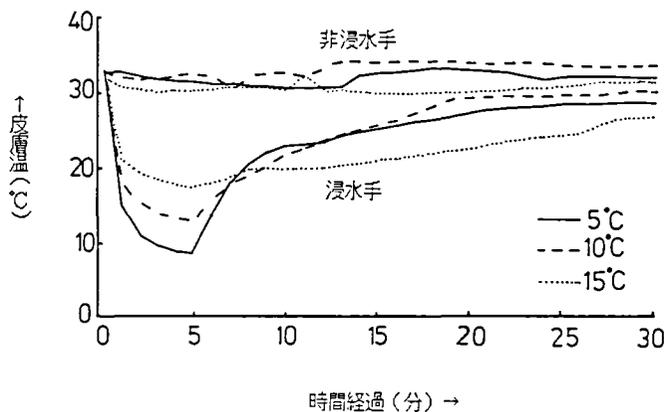


図6 各水温における浸水手、非浸水手の皮膚温

対応のある場合の t 検定による下位検定の結果は以下の通りであった。水温別に皮膚温の経時変化をみた場合は、10、15°C では、全ての時間の組合せで皮膚温に有意差がみられた (10°C :  $p < 0.05$ , 15°C :  $p < 0.01$ )。5°C では、後半 (3-4, 5分, 4-5分) 以外の組合せに、有意差があった ( $p < 0.05$ )。

時間経過にそって水温差の現れ方を検討すると、0分目では水温による皮膚温の差はない。1分目では5-10°C に差はないが、5, 10-15°C には有意差がある ( $p < 0.05$ )。2分目以降では5, 10, 15°C すべての組合せに有意差がある ( $p < 0.02$ )。

1, 2分目以降は、水温が低いほど皮膚温低下量も大きい。この場合、5°C と 10°C の差は、5, 10 と 15°C との差よりもやや遅れて現れた。なお、5°C の後半は皮膚温の低下がにぶくなる。

グラフの視察から、前半の皮膚温の低下は比較的急激で後半の変化はより少ない、という傾向が認められる (図5)。

#### 回復期：

回復期の皮膚温変化について、手を水から引き上げて0, 5, 10, 15, 20, 25分目の皮膚温を検討した。時間 (6) × 水温 (3) の分散分析を行ったところ、時間の主効果 ( $F(5, 20) = 3.21, p < 0.05$ )、水温の主効果 ( $F(2, 8) = 31.46, p < 0.001$ )、および、時間 × 水温の交互作用 ( $F(10, 40) = 2.46, p < 0.05$ ) が有意であった。対応のある場合の t 検定による下位検定の結果は、以下の通りであった。

水温別の経時変化では、5°C の場合、0, 5分—他の時間、および10分—15分の組合せに有意差がみられ ( $p < 0.05$ )、残りは有意でなかった。10°C では、0分—他の時間、および5-15, 20, 25分は有意 ( $p < 0.02$ ) で、あとは有意差がなかった。すなわち、初期の回復は急激で後半の変化は比較的少ない。5°C は 10°C より、初期の急激な回復がやや長く続く。

15°C では、0-5, 5-10, …, 20-25分などの隣接する測定時間の組合せや、最初の0-10, 15分および最後の20-25分の組合せでは有意差がない。中盤の組合せには有意差がある ( $p < 0.05$ )。すなわち、15°C では全体に変化がゆるやかで、特に中盤以外はあまりはっきりした変化の傾向を示さない。

時間経過に従って水温差の開き方をみると、0分目には水温差は明らかだが ( $p < 0.01$ )、5分目以降には、15分目：5-15°C を除き差がみられなくなった。ただし、15分目の10-15°C, 20分目の5, 10-15°C には傾向差 ( $p < 0.1$ ) がある。

すなわち、手を水から上げたあとは、次第に皮膚温が上昇し、やがて水温条件の差がみられ

なくなる。ただし、回復の中盤に 5, 10°C と 15°C で差がややひろく。

グラフの視察においてみられる傾向は、低水温ほど皮膚温の反動的な回復が著しく、水温が高いと皮膚温の変化がゆるやかで回復がむしろ遅い、といった点である。(図 5)。

皮膚温の低下、回復ともに大きな変化がまずみられ、のちゆるやかな変化がみられる。また、その変化は、低水温ほど激しい。

② 個人差の検討

図 7 は 5°C の冷水を用いた CP テスト中と、それに続く回復期の浸水手の皮膚温の変化を、被験者別に示したものである。図 8, 9 には 10°C, 15°C の冷水の場合の皮膚温の変化を示した。

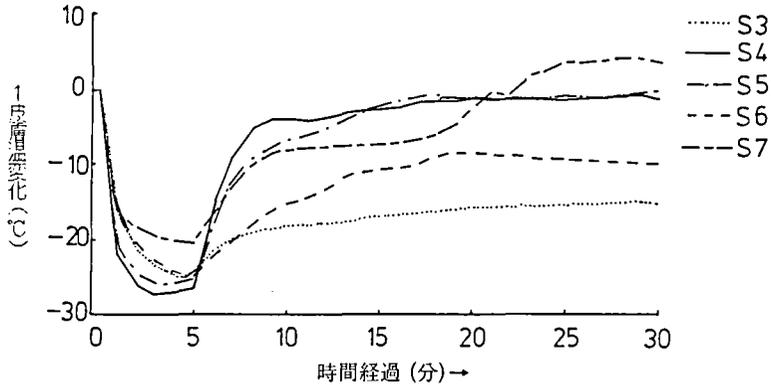


図 7 浸水手の皮膚温の変化 (5°C)

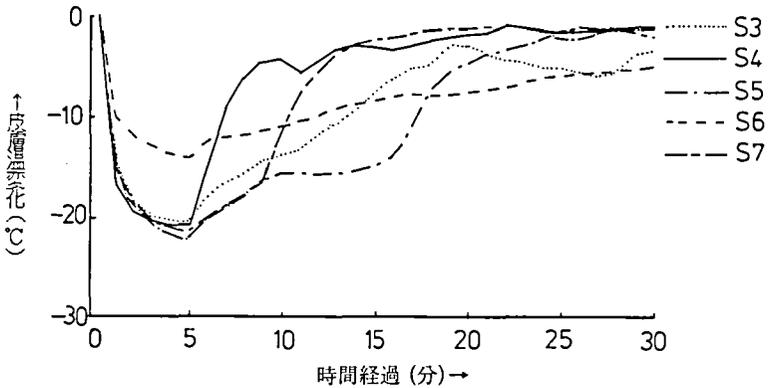


図 8 浸水手の皮膚温の変化 (10°C)

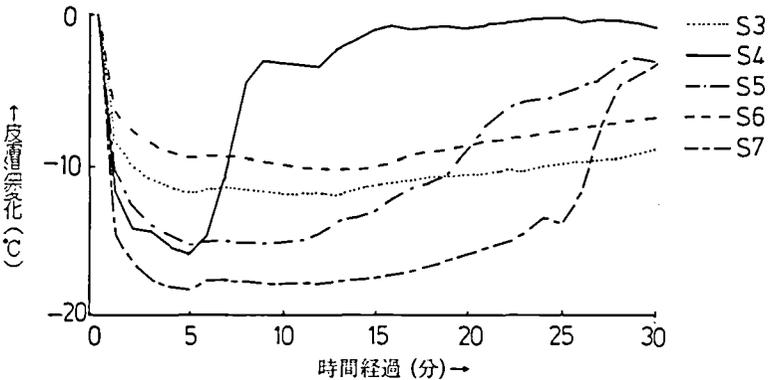


図 9 浸水手の皮膚温の変化 (15°C)

それぞれ S3-S7 について、浸水開始時から何℃低下したか示した。

図 4, 5, 6 の視察から分かるように、15℃の浸水中の皮膚温の低下の仕方には、比較的個人差がみられる。5℃では低下の仕方は比較的類似している。

回復期については、10℃において最も、時間経過にともなう皮膚温の収束がみられる。5℃および 15℃では、皮膚温の開きが比較的残る。

回復の速やかさについては、15℃では、皮膚温の低下の少ない被験者 (S3, S6) の回復は、よりゆっくりとしているという傾向がある。(皮膚温 (°C) … 引き上げ後 5 分経過時・S3 : 17.04, S6 : 16.02, 10分経過時・S3 : 17.56, S6 : 16.65)。

皮膚温低下量の少ない S6 は、10℃においても回復の仕方が比較的なだらかであった (皮膚温 (°C) … 5 分経過時・15.45, 10分経過時・17.79)。

S4 は、いずれの水温においても比較的速やかな回復を示した。(皮膚温 (°C) … 5℃ ; 5分・31.91, 10分・33.10, 10℃ ; 5分・33.10, 10分・31.74, 15℃ ; 5分・31.65, 10分・33.95)。

S6 は、いずれにおいても比較的ゆっくりとした回復であった。(皮膚温 … 5℃ ; 5分・

表 4 各被験者の使用した形容詞

水温 (°C) 形容詞/S	15				
	3	4	5	6	7
冷たい	○	○	○	○	○
しびれた	○		○		○
まひした			○		○
無感覚な	○	○			○
ヒリヒリ		○			
ビリビリ			○		○
チクチク	○				
キリキリ					
ズキズキ		○		○	
ズキンズキン					
激しい		○			
鋭い					
重い			○		
食い込む					
刺す			○		
切る					
苦しい					
つらい					
不快な					
耐えられない					
快い	○				
楽な	○	○		○	
静かな	○	○	○	○	
穏やかな	○	○		○	
暖かい	○	○		○	
涼しい	○	○		○	
入り込む	○		○	○	
うずく					

17.84, 10分・22.27, 10°C; 5分・15.45, 10分・17.79, 15°C; 5分・16.72, 10分・16.65)。  
なお、非浸水手には大きな変化はなかった(図3)。

#### 4. 形容詞と皮膚温の関連

個人の皮膚温の低下パターンと使用形容詞との対応では、15°C で比較的皮膚温の低下しなかった S3, S6 において、きびしい語に比しておだやかな語を用いることが多い傾向がみられた(表4)。

### < 考 察 >

本実験では、冷水痛の実験条件の設定について、基礎的な情報を得た。5, 10, 15°C の冷水刺激を用い、主観的評定のための形容詞と生理的側面の指標としての皮膚温を用いて、それぞれの特徴、さらに時間的変化と個人差について検討した。

主観的指標に形容詞を用いたことにより、以下の点が明らかになった。いずれの水温でも「しびれた」感覚があり、これは斉木ら(1979)の報告と一致する。痛み以外に単なる「冷たい」感覚もあり、これは LeBaron, Zeltzer and Panurik (1989)と一致している。今回は5分間浸水していたのだが、こうした痛み以外の成分がいつどのくらい現われるのかについては、更に経時的な検討を要する。水温ごとの特徴については、以下が確認された。低水温できびしい感覚と否定的な感情、高水温で穏やかな感覚と肯定的な感覚の比重が高まる。

水温別の特徴を、使用された形容詞をもとにみた場合、実験における水温の利用については次の事が示唆された。Hilgard (1974) は、冷水痛の閾値温度を 18°C としたが、今回の 15°C は、必ずしも明瞭な痛みを報告しない。痛み研究に不適な者を含むのかもしれないが、閾値近くの痛みを扱う実験に適する水温設定である。10°C は、5°C で用いられるきびしい語の一部が多用され、5°C のきびしさが一部減じた痛みといえる。否定的と肯定的、両方の感情が生じる複雑さは、より微妙な痛み感覚の研究に適するといえよう。5°C は、最もきびしい痛みで、おだやかな感覚や肯定的な感情は多くない。きびしい痛みを扱う実験に適する。

斉木ら(1979)は、4, 9, 14°C で45秒間の浸水を比較し、低水温ほど「嫌な」、高水温ほど「好きな」成分が増し、また低水温で「切られるように」「ピリピリ」感じるという。評定には、皮相的感覚、深部の感覚、恐怖感、不快、快、の因子が存在しているとした。感情成分は水温の差とは比較的独立であるとした点は、今回「不快な」、「つらい」、「快い」などに水温差が見られた点と異なっている。LeBaron ら(1989)の場合は、子供の被験者を用いて 12, 15°C の40秒間の浸水の不快度評定を比較して、ある程度の水温差をみいだしている。また彼らは、“Cold”, “Pressure”, “Numbs”, “Sting/Burn”, “Ache” の五つの感覚が不快度に関係しているとしている。これらいずれの報告でも1分以内ですでにマヒの感覚が見られることは、注意すべき事である。Melzack ら(1982)では、痛みには感覚、感情、評価の次元があるとされている。実験痛の質の分類と、量の変化は、その後更に詳述されてきているが、その個人差や程度については述べられていない。

水温別の使用形容詞数については、八木・高沢(1980)は、低水温ほど多くの語を使用するとしている。今回、語数については、5, 10°C と、15°C のあいだに差があった。5, 10°C は表現に使用した語数が似ていたという点で比較的類似で、15°C はやや少ない語数を使用したという点でそれらとは比較的異なるといえよう。

Melzack ら(1982)の MPQ; McGill Pain Questionair により臨床痛を形容詞で表現したもので

は、例えば、癌性痛は「鋭い」「耐えがたい」「恒常的」などと表わされる。分娩痛は、「痙攣するような」「リズムック」等である。今回の冷水痛は、「耐えられない」「鋭い」「食い込む」などが特徴の急性痛として位置づけられる。比較すれば、例えば、分娩痛より癌性痛に比較的共通の要素が多いと言えよう。圧覚などの他の実験痛についても把握し、情緒成分や感覚的な特徴を比較検討しておくべきであろう。また、彼らは、語の種類によって、痛みの程度（強さ）を数値化して、例えば分娩痛は腰痛よりきつく評価される、というように比較している。

生理的な側面を調べるため導入した皮膚温の変化については、以下のことが示された。浸水手の皮膚温低下は、低水温ほど激しく、5, 10°C の差は、5, 10°C と 15°C の差より後で開く。また、5°C の浸水後盤の変化は少ない。これらについては主観的評定との対応が調べられるべきであろう。回復の仕方は、皮膚温が急低下した低水温の方が、高水温の場合に比較して反動的な皮膚温の上昇がみられ、速やかに回復する。これは、被浸水手に大きな変化が見られないことから、交感神経による全身的な反射というよりも、局所反射による血流量の増大 (Goddard, 1973) がおきたと考えられよう。Lavallo ら (1975) が 12°C の室温において 12, 22, 32°C への浸水時の血圧を測った際には、12°C の時の血圧は緩やかに上昇したが、22, 32°C では浸水中いったん低下、後に上昇するというパターンが見られた。皮膚温変化パターンについては、局部的温度ストレスへの適応という観点から検討する必要がある。その点から被験者の特性を分類しておき、均質な群分けをするといった配慮も必要かもしれない。なお、被浸水手は今回大きな変化を示していない。上里ら (1984) は、0°C での被浸水手の皮膚温低下を報告している。このことから、0°C は被浸水手にも影響を及ぼすほど強い刺激だといえるのかも知れない。

各水温の特徴を、経時変化と個人の反応についてみた場合、その実験的な利用については以下のように示唆される。15°C は低下、回復のパターンに個人差が大きい。皮膚温が柔軟に変化する者と、変化に乏しい者とがみられる。局所反射の敏感さを含めた、体温調節の個人差を検討するには適する水温といえる。10°C は、皮膚温低下パターンの個人差が比較的少なくみられた。30分経過時の皮膚温はほぼ収束している。こうした被験者への影響が比較的均一である点は、方略研究に有効かも知れない。5°C では、皮膚温の低下はいずれも急激で大差ないのだが、回復の速やかさには、開きがみられる。5分の浸水終了前に、皮膚温が上昇の傾向をみせ始めた者もある (S4, S6)。5分より短い浸水時間が、この点からも適切かもしれない。

個人差については更に以下のことが示された。S4 はいずれの水温でも速やかな低下、回復を示す。S3, S6 は比較的低下量が少なく、かつ回復が遅い。水温ごとの比較でも、個人差の比較でも、皮膚温の大きな低下と速い回復に関連が示唆されるため、この点について反射などのなんらかの生理的メカニズムが想定されるべきだろう。冷水痛を与えた際の生理的変化については様々に報告されている (Victor ら, 1978; Lavallo ら, 1975)。しかし、生理的な側面での個人差について詳しく調べたものは少なく、この点は検討を要する。

今回用いた形容詞と皮膚温の関連については、以下のようである。15°C で皮膚温低下の少ないものはおだやかな語を用いる割合が多い傾向があり、皮膚温変化にみられる個人の特性と使用した語との関連については、更に検討を要する。低下、回復の急な者と遅い者とは、形容詞に明らかな差はなく、この二つはあまり関連がないのかもしれない。

実験の条件として次に検討を要するものとしては、今回の形容詞を用いての、痛みの質の経時変化があげられる。その際、分類整理した形容詞を用いることが必要であろう。こうした基礎的知見を得ることで、従来の痛み実験に見られた五つの問題点を解消し、効果的な方略研究を行なうべきものと思われる。

## 参 考 文 献

- 上里一郎 1983 “痛み”の制御に関する実験臨床心理学的研究 (1)——研究方法, 測度, および心理的要因の検討——, 行動療法研究, 2, 18-24
- 上里一郎・根建金男 1984 痛みの制御に関する実験臨床心理学的研究 (2)——有害刺激が心拍・皮膚温に及ぼす影響の検討——, 行動療法研究, 10, 11-20
- Barber, T. X. and Cooper, B. J. 1972 Effects on Pain of Experimentally-Induced and Spontaneous distraction, *Psychological Reports*, 31, 647-651
- Bentzen, D. 1987 Effects of Multiple Cognitive Coping Strategies on Laboratory Pain, *Cognitive Therapy and Research*, 11, 613-624
- Chaves, J. F. and Brown, J. M. 1987 Spontaneous Cognitive Strategies for the Control of Clinical Pain and Stress, *Journal of Behavioral Medicine*, 10 (3), 263-276
- Cohen, F. and Lazarus, R. 1973 Active Coping Processes, Coping Dispositions, and Recovery from Surgery, *Psychosomatic Medicine*, 35, 375-389
- Crisson, J. E. and Keefe, F. J. 1988 The Relationship of Locus of Control to Pain Coping Strategies and Psychological Distress in Chronic Pain Patients, *Pain*, 35, 147-154
- Davidson, P. O. and McDougall, C. E. A. 1969 Personality and Pain Tolerance Measures, *Perceptual and Motor Skills*, 28, 787-790
- Davidson, P. O. and McDougall, E. A. 1969 The Generality of Pain Tolerance, *Journal of Psychosomatic Research*, 13, 83-89
- Fordyce, W. E. 1982 A Behavioral Perspective on Chronic pain, *British Journal of Clinical Psychology*, 21, 313-320
- Fordyce, W., Roberts, A. H. and Sternbach, R. A. 1985 The Behavioral Management of Chronic Pain: A Response to Critics, *Pain*, 22, 113-125
- Friedman, H., Thompson, R. B. and Rosen, E. F. 1985 Perceived Threat as a Major Factor in Tolerance for Experimentally Induced Cold-Water Pain, *Journal of Abnormal Psychology*, 94 (4), 624-629
- Goddard, J. A. 1973 *Human Sensory Systems* Cambridge Press, New York
- Hilgard, E. R., Rush J. C., Lange A. F., Morgan A. H. and Sachs L. B. 1974 The Psychophysics of Cold Pressor Pain and Its Modification Through Hypnotic Suggestion, *American Journal of Psychology*, 87, 17-31
- Jeremco, M. E. 1978 Cognitive Strategies in the Control of Pain Tolerance, *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 9, 239-244
- Johnson, J. Leventhal, H. and Dabbs, J., Jr. 1971 Contribution of Emotional and Instrumental Response Process in Adaptation to Surgery, *Journal of Personality and Social Psychology*, 20, 55-64
- Kanfer, F. H. and Goldfoot, D. A. 1966 Self-Control and Tolerance of Noxious Stimulation, *Psychological Reports*, 18, 79-85
- Lavallo, W. 1975 The Cold Pressor Test and Autonomic Function; A Review and Integration, *Psychophysiology*, 12, 268-252
- LeBaron, S., Zeltzer, L. and Fanurik, D. 1989 An Investigation of Cold Pressor Pain in Children (Part I), *Pain*, 37, 161-171
- Linton, S. J. and Gotestam, K. G. 1985 Controlling Pain Reports Through Operant Conditioning: A Laboratory Demonstration, *Perceptual and Motor Skills*, 60, 427-437
- Marmor, J. 1958 The Psychodynamics of Realistic Worry, *Psychoanalysis of Social Science*, 5, 155-163
- McCaul, K. D. and Haugtvedt, C. 1982 Attention, Distraction, and Cold-Pressor Pain, *Journal of Personality and Social Psychology*, 43 (1), 154-162
- Meichenbaum, D. and Turk, D. 1976 *The Cognitive-Behavioral Management of Anxiety, Anger, and Pain*, Brunner/Mazel, New York, 1-34
- Melzack, R. and Casey, K. 1968 Sensory, Motivational and Central Control Determinants of Pain: A New Conceptual Model, In D. Kenshalo (Ed.), *The Skin Senses*, Charles C. Thomas, Springfield
- Melzack, R. and Wall, P. D. 1965 Pain Mechanisms: A New Theory, *Science*, 150, 971-979
- Melzack, R. and Wall, P. D. 1982 *The Challenge of Pain*, Penguin Books LTD. (中村嘉男 (監訳) 1986 「痛みへの挑戦」誠信書房)
- Postlethwaite, R., Stirling, G. and Peck, C. L. 1986 Stress Inoculation for Acute Pain; A Clinical Trial, *Journal of Behavior Medicine*, 9, 219-228

- Rosebaum, M. 1980 Individual Differences in Self-Control Behaviors and Tolerance of Painful Stimulation, *Journal of Abnormal Psychology*, 89 (4), 581-590
- 齊木久代・渡辺由起子 1979 冷水刺激が痛み生起過程に及ぼす効果——作業遂行の導入と性差——, 同志社心理, 26, 43-48
- 佐藤愛子・中谷勝哉 1985 痛みの質の分類 (1) Pain descriptive words からのアプローチ, 日本心理学会第45回発表論文集, 776
- Spanos, N. P., Johns, B., Brown J. M. and Horner, D. 1983 Magnitude Estimations of Cold Pressor Pain; Effects of Suggestions, Cognitive Strategy, and Tolerance, *Perception*, 12, 355-362
- 八木孝彦・高沢則美 1980 痛みの知覚・反応に関する基礎的研究 (5)——冷水浸漬法による疼痛と擬態語によるその分析, 日本心理学会第44回大会発表論文集, 38
- Vallis, T. M. and Bucher, B. 1986 Self-Efficacy as a Predictor of Behavior Change: Interaction with Type of Training for Pain Tolerance, *Cognitive Therapy and Research*, 10, 74-79
- Victor, A. R., Meinardi, A. J. and Shapiro, D. 1978 Effects of Biofeedback and Voluntary Control Procedure on Heart Rate and Perception of Pain During the Cold Pressor Test, *Psychosomatic Medicine*, 40, 216-225
- Weisenburg, M. 1977 Pain and Pain Control, *Psychological Bulletin*, 84 (5), 1008-1044
- Weisenburg, M. 1987 Psychological Intervention for the Control of Pain, *Behavioral Research and Therapy*, 25 (4), 301-312
- Williams, D. A. and Thorn, B. E. 1986 Can Research Methodology Affect Treatment Outcome? A Comparison of Two Cold Pressor Paradigms, *Cognitive Therapy and Research*, 10 (5), 539-546