

62.

612.27.082

登録第400號

低氣壓ノ精神作業(連續加算)ニ 及ボス影響ニ就テ

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

大 西 雅 一
井 上 秋 夫
西 崎 良 虎

緒 言

多數ノ人々ニヨリ低氣壓ニヨリ精神的變調ヲ生ズル事ガ指適サレテ居ル。然シテシテ其ノ大部分ガ精神的症狀ノ記載ニ止リ、系統的報告ノ施行ハ甚ダ少イ様ニ見ヘル。Loewy及ビPlaczekガ低壓室内デ精神検査ヲ施行セル外、Gillert, Barcroft, 田中等、2,3ヲ數ヘルニ過ギナイ。ココニ於テ著者ハ低壓室ヲ用ヒ、氣壓500mmHg及ビ380mmHgノ低氣壓下ニ於テ精神作業能力ニ及ボス影響ヲ觀察シ、以下其ノ結果ニツキ報告スル。

實 驗 方 法

實驗ハ岡山醫科大學生理學教室常置ノ低壓室内ニ於テ施行シタ。被驗者ハ精神病、神經系疾患等ノ既往症ナキ健康ナル男子デア。氣壓低下ノ速度ハ15分間ニ380mmHgトナル割合デ低下セシメ目的ノ氣壓ニ達シテヨリ30分間經過シテカク實驗ヲ開始シタ。

精神作業能力ヲ検査スルニハ種々ノ方法ガアルガ、著者ハ先ヅ Krepelinノ連續加算法ヲ用ヒテ實驗ヲ施行シタ。而シテ實驗ノ性質上長時間ニ及ブ事ハ危險ナルヲ以テ作業ハ10分間作業トシ、休息ハ5分間トシタ。

連續加算法ノ大要ヲ述ベルト大要次ノ通りデア。1桁ノ數字ヲ縦ニ並ベテ印刷セル用紙ヲ與ヘ、

被驗者ヲシテ其ノ數字中上下ニ隣レル2箇ノ數字ヲ加ヘ、其ノ答ノ中1桁ノ數字ダケヲ其ノ兩字ノ間ニ記シ、10位ノ數字ヲ書カヌ事ニサセル。而シテ被驗者ガ之ヲ上ヨリ下ヘト引キ續キ計算スル間ニ一定ノ時間(著者等ハ1分間毎)ニ於テ目標ヲツケ、其ノ1分内ニ出來タ量即チ數ヲ以テ1分間ノ作業量トシ、此作業ヲ長ク持續サセ、其ノ作業量ノ關係ヲ見ルノデア。著者ハ既述ノ如キ理由ニヨリ作業時間ヲ10分間トシタ。コノ間被驗者ハ最大速力ヲ以テ計算スル事ハ勿論デア、カクシテ得タル1分間毎ノ作業量ヲ以テ曲線ヲ描キ作業曲線トシタ。而シテ上記ノ作業ヲ更ニ2箇ニ分チ1)ハ5分間作業ヲ行ヒ、直チニ5分間ノ休息ヲ與ヘ、再ビ5分間作業ヲ續ケルモノトシ、2)ハ10分間無休ニテ連續作業ヲ續ケルモノトシタ。カクノ如クシテ得タ兩者ノ作業量ヨリ次ノ如キ計算式ニヨリ練習率、疲勞率等ヲ算出シタ。

$$UK = \frac{A'' - A'}{A''} \times \frac{1}{100} = \text{練習率}$$

$$EK = \frac{a'(1+u'') - a''}{a'(1+u'')} \times \frac{1}{100} = \text{疲勞率}$$

A' = 休息日5分間前作業量ノ1分間平均數

A'' = 休息日5分間後作業量ノ1分間平均數

a' = 無休息日5分間前作業量ノ1分間平均數

a'' = 無休息日5分間後作業量ノ1分間平均數

猶ホ他ノ性質、例ヘバ意志緊張、興奮等ノ作業

量ヨリ計算シ得ナイモノハ作業曲線ニヨリ觀察スル事トシタ。

實驗成績

實驗例 1 成績ハ表1ニ示セル如ク, 氣壓760 mmHg = アツテハ疲勞率7.2, 練習率2.4デアル。氣壓500mmHg = 於テハ疲勞率7.7, 練習率2.6デアル。氣壓380mmHg = 於テハ前二者ニ比較シテ疲勞率ハ大トナリ, 誤算數ノ増加ガ注目サレル。作業曲線ヲ見ルニ(第1圖)實線デ示セル曲線ハ三者トモニ相似タ經過ヲ示シテ居ル。然シナガフ氣壓760mmHg, 500mmHg = 於テ見ラレル終末努力ハ氣壓380mmHg, = 於テハ見ラレナイ。又初頭努力モ氣壓500mmHg, 氣壓380mmHg = 於テ輕度

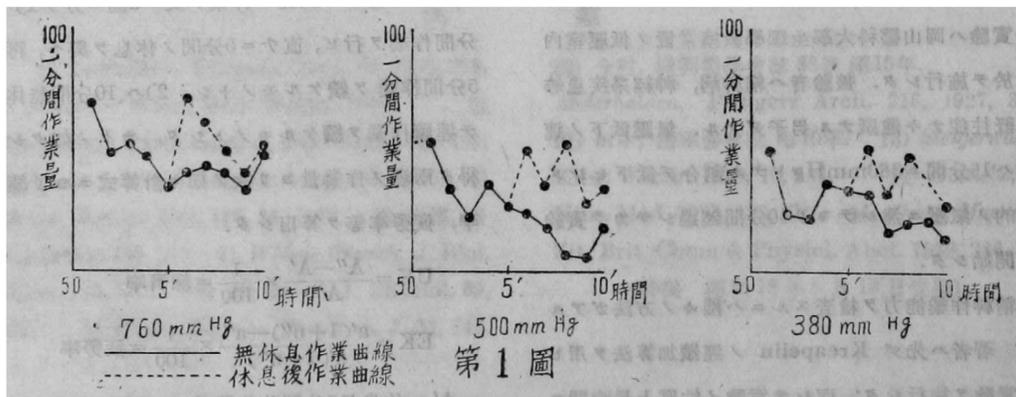
ニ抑制サレテ居ル。上記ノ初頭努力及ビ終末努力ハ意志緊張ノ一種デアツテ, 之ハ作業ヲサセテ其ノ仕事ノ量ノ多少ヲ測定シタ結果作業曲線ニヨリ實證的ニ見出サレルモノデアル。即チ初メト終リデハ特ニ作業曲線ガ上昇スル事ヲ云フノデアル事ハ今更此所ニ述ベル必要モナイ事デアル。

次ニ銅線デ示セル休息後ニ於ケル作經過ヲ見ルニ, 氣壓760mmHg = 於ケルモノニ比シ, 氣壓500mmHg及ビ氣壓380mmHg = 於ケルモノハ, 休息ニヨル初頭努力ハ小デアル。又努力ノ動搖ヲ示ス曲線ノ波ガ見ラレル。終末努力ハ氣壓760mmHg及ビ500mmHg = 於テ見ラレルガ氣壓380mmHg = 於テハ見ラレナイ。

第 1 表

氣壓	時間	1'	2'	3'	4'	5'	平均	6'	7'	8'	9'	10'	平均	總平均	疲勞率	練習增加率	誤算表
760 (mmHg)	有休	86	76	74	73	68	75.2	85	80	75	70	75	77.0	76.1	7.2	2.4	2
	無休	82	72	79	72	71	75.2	70	71	70	66	74	69.0	72.1			
500 (mmHg)	有休	73	66	59	72	70	68.0	75	68	75	64	67	69.8	68.9	7.7	2.6	2
	無休	79	66	67	65	58	65.0	62	59	54	53	59	57.4	61.2			
380 (mmHg)	有休	67	60	59	64	65	63.0	75	64	73	70	63	69.0	66.0	8.2	8.7	6
	無休	82	71	72	74	72	74.2	66	56	60	60	57	59.8	67.0			

第 1 圖



實驗例 2 成績ハ表2ニ示セル如ク, 氣壓760 mmHg = 於ケル疲勞率ニ比シ, 氣壓500mmHg = 於ケルモノハ大トナリ, 氣壓380mmHg = 於テハ更ニ大トナル事ヲ知ル, 又誤算數モ氣壓ノ低下ト

比例シテ増加スルモノノ様デアル。作業曲線ニ於テハ, 何レノ場合ニ於テモ初頭努力ハ見ラレル。併シ氣壓760mmHg = 於ケルモノニ比シ後二者ハ小デアル。即チ初頭努力ハ抑制サレルモノノ様デ

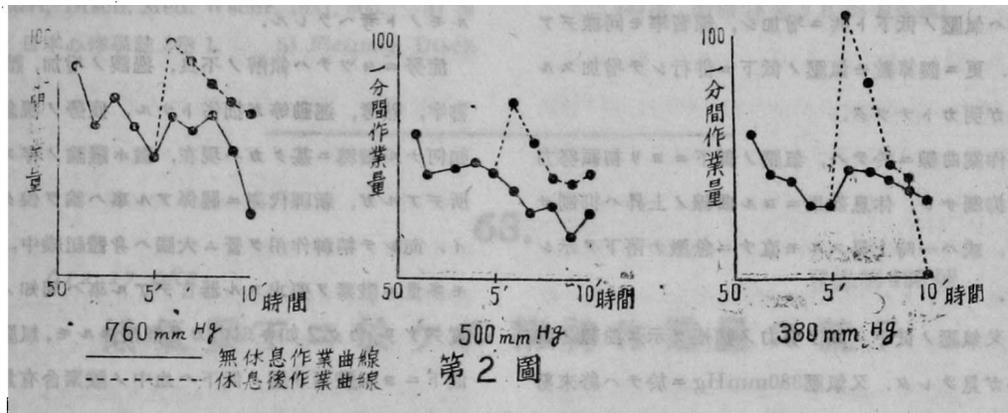
アル。又休息ニヨル曲線ノ上昇ヲ見ルニ氣壓760 mmHgニ於ケルモノニ比シ、氣壓500mmHgニ於ケルモノハ低ク、氣壓380mmHgニ於ケルモノハ

著明ナ上昇ヲ示スガ直チニ急激ナ下降ヲ示シ、疲労ノ恢復充分ナラザル事ヲ思ハシメル。

第 2 表

氣壓	時間	1'	2'	3'	4'	5'	平均	6'	7'	8'	9'	10'	平均	總平均	疲労率	練習增加率	誤算表
760 (mmHg)	有休	99	89	92	93	77	90.0	98	94	90	86	85	90.6	90.3	3.4	0.6	3
	無休	88	73	83	75	78	79.4	83	80	84	76	63	77.2	78.3			
500 (mmHg)	有休	78	74	73	75	73	74.6	86	78	71	70	71	75.2	74.9	5.1	0.8	4
	無休	87	70	73	74	73	74.6	69	64	65	59	64	64.6	69.6			
380 (mmHg)	有休	76	68	67	57	60	65.6	104	80	75	71	50	98	81.3	7.8	3.4	6
	無休	84	76	73	72	70	73.0	75	73	70	69	68	71	72.0			

第 2 圖



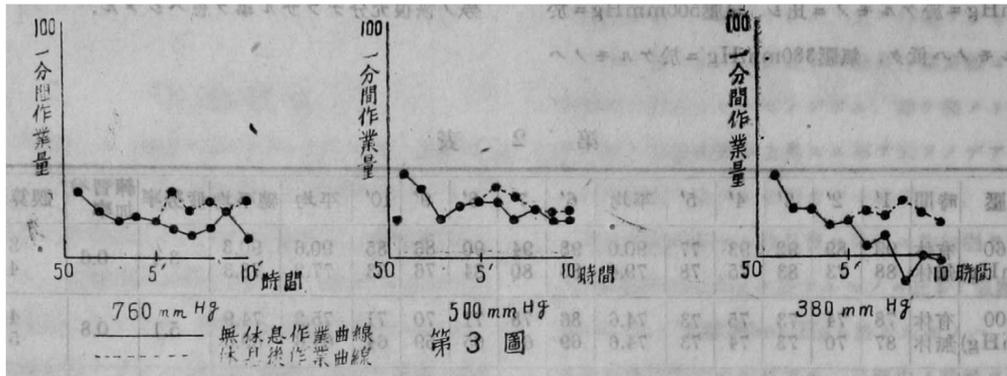
實驗例 3 成績ハ第3表ニ示セル如ク、氣壓760 mmHgニ於ケル疲労率ニ比シ、氣壓500mmHgニ於ケルモノハ大トナリ、氣壓380mmHgニ於テハ更ニ大トナル事ヲ知ル。併シナガラ他ノ實驗例ニ見ラレタ如キ誤算數ノ増加ハ見ラレナイ。作業曲線ヲ見ルニ、其ノ最も著明ナルハ氣壓380mmHg

ニ於ケルモノニシテ、無休息作業ニ於テハ疲労著明ニシテ、曲線ノ低下ガ氣壓760mmHg、氣壓500 mmHgニ於ケルモノニ比シ、極メテ著明ナル。併シ氣壓500mmHgニ於テハ著明ナ曲線ノ上下ハ見ラレナイ。

第 3 表

氣壓	時間	1'	2'	3'	4'	5'	平均	6'	7'	8'	9'	10'	平均	總平均	疲労率	練習增加率	誤算表
760 (mmHg)	有休	62	63	60	62	59	61.6	64	60	62	60	62	61.2	61.4	4.0	0.7	0
	無休	65	57	55	57	57	58.2	56	55	57	60	54	56.2	57.2			
500 (mmHg)	有休	65	63	58	60	58	61.0	65	63	60	59	59	61.2	61.1	6.5	1.6	0
	無休	70	66	58	62	65	64.2	62	58	60	58	58	54.8	59.5			
380 (mmHg)	有休	74	64	64	62	65	65.4	69	67	71	69	67	68.6	67.0	8.0	4.6	0
	無休	60	56	56	50	48	54.0	52	54	44	50	49	49.8	51.9			

第 4 3 圖



總括竝ニ考按

以上實驗成績ヲ總括スルニ總テノ例ニ於テ疲勞率ハ氣壓ノ低下ト共ニ増加シ、練習率モ同様ナル、更ニ誤算數モ氣壓ノ低下ニ併行シテ増加スル事ガ明カトナツタ。

作業曲線ニ於テハ、氣壓ノ低下ニヨリ初頭努力ハ抑制サレ、休息效果ニヨル曲線ノ上昇ハ抑制サレ、或ハ一時上昇スルモ直チニ急激ナ落下ヲ示シタ。

又氣壓ノ低下ニヨリ努力ノ動搖ヲ示ス曲線ノ動搖ガ見ラレタ。又氣壓380mmHgニ於テハ終末努力ハ全ク見ラレナイ。此所ニ於テ以上ノ事實ヲ考察スルニ作業ハ大凡次ノ如キ諸機轉ニヨリ影響サレル事ハ周知ノ事實ナル。即チ努力ノ動搖、意志緊張、疲勞、倦怠、練習、興奮、習慣性、練習固著性等多數ノ因子ニヨリ影響サレルガ、其ノウチ疲勞及ビ練習ノ影響ガ最も大トサレテ居ル。同一ノ作業ヲ繰リ返シ行フ時ハ自然ニ作業量ノ増加ヲ來ス、即チ練習性ナル。モシ一旦作業ヲ中止シタル後、再ビ同一作業ヲ繰リ返ス時ハ、前回ニ比シ作業ガ容易トナル。コレ練習固著急ナル。

練習ハ作業量ヲ増スノミナラズ、知覺ヲ早クシ精密トハルト共ニ、追想ヲ正確トシ再生ヲ早メル。而シテ氣壓ノ低下ト共ニ練習性ノ増加セルハ氣壓ノ影響ニアラズシテ實驗ノ都合上氣壓760

mmHg, 500mmHg, 380mmHgノ順ニ實驗ヲ繰リ返シタルタメ氣壓低キモノ程練習率大トナリタルモノト考ヘラレル。

症勞ニヨツテハ領解ノ不良、過誤ノ増加、讀書、書字、熟考、運動等ガ拙劣トナル。疲勞ノ現象ガ如何ナル機轉ニ基クカハ現在、猶ホ議論ノ存スル所ナルガ、新陳代謝ニ關係アル事ハ論ヲ俟タナイ。而シテ精神作用ヲ營ム大腦ハ身體組織中、最も多量ニ酸素ヲ要求スル器官ナル事ハ周知ノ事實ナル、カクノ如キ理由カラ推察スルモ、氣壓ノ低下ニヨル酸素分壓ノ低下ハ血中ノ酸素含有量ヲ減ジ、大腦ヘノ酸素供給ヲ不充分ナラシメル事ハ何人モ疑ヒ得ザル所ナル。疲勞モ亦カクノ如キ理由ニヨリ、乳酸ノ如キ産物ノ蓄積ニヨルモノト考ヘラレル。猶ホ自覺ノ疲勞感ガ必ズシモ實質的變化ニ併行スルモノトハ限ラナイガ作業量ニ及ボス影響ハ輕視シ得ナキ事ハ勿論ナル。コノ疲勞感ハ氣壓500Hgニ於テハ自覺シ得ナカツタガ、氣壓380mmHgニ於テハ可成リ著明ニ自覺スル事ガ出來タ。

又休息ニヨル、作業曲線ノ上昇ガ抑制サレル現象、即チ疲勞ノ恢復性抑制モ亦、酸素ノ供給不充分ニヨル事ハ疑ヒ得ザル所ナル。而シテ誤算ノ増加ハ既ニ述ベタ如ク疲勞ノ結果ニヨル、領解、熟考等ノ不良ニヨリ生ズル事ハ明カナル。又氣壓ノ低下ニヨリテ出現スル、努力ノ動搖モ疲勞ニ

ヨルモノト考ヘラレル。

結 論

低氣壓精神作業能力ニ及ボス影響ヲ觀察スルタメニ、Kreapelinノ連續加算法ヲ用ヒ、氣壓760mmHg, 500mmHg, 380mmHg下ニ於テ實驗ヲ施行シ、以下ノ結論ヲ得タ。即チ氣壓ノ低下ニ比例シテ疲勞ハ大トナリ、其ノ結果努力ノ動搖、誤算ノ増加ガ見ラレ、コノ疲勞ハ休息ニヨルモ恢

復ハ氣壓760mmHg下ニ於ケルモノニ比シ小デア。コレハ大腦ヘノ酸素供給ガ圓滑ニ行ナハレザルタメデア。

稿ヲ終ルニ臨ミ、終始御懇篤ナル御指導ト御校閲ヲ賜ハリシ恩師生沼教授並ニ實驗ニ際シ種々御助言御援助ヲ賜ハリシ林助教、小坂講師ニ深謝ス。

文 獻

1) 三宅, 精神測定法 吐鳳堂 昭2年。 2) Loewy u. Plaček, Berl. Klin. Wschr. 1914. 3) Gillert, Dtsch. Med. Wschr. 1931, 500. 4) 田中, 日本心理學誌 3卷 1. 5) Flemmig, Dtsch

Med. Wschr. 1911. 6) 三宅, 醫學的心理學 南江堂 昭8年。

(特掲 昭和18年5月28日受稿)

63.

612.27.082

登錄第436號

低氣壓下ニ於ケル精神作業量ニ就テ

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

故 西 崎 良 虎

緒 言

一般ニ低氣壓下ニ於ケル精神作業力ノ低下ハ酸素ノ不足ニ由來スルモノト考ヘラレテ居ルガ、酸素ヲ充分ニ補給スルナラバ如何ナル程度ノ低氣壓迄正常状態ニ於ケルト同様ノ作業ヲ營ミ得ルヤヲ知ラントシ、高度10000m餘ニ相當スル氣壓下ニ於テ實驗ヲ施行シタ。

實 驗 方 法

精神作業能力ヲ検査スル方法トシテハ、心理學者ニヨリ多數ノ方法ガ公ニセラレテ居ル。併シテガ實驗條件ノ都合カラ余ハ短時間ニ而モ簡單ニ

ル方法ニヨツテ作業力ヲ觀察セント試ミ「乗算」、「メダル分配」、「カード分配」、「抹消」、「棒サシ」ノ5種ノ作業ヲ種々ノ低氣壓下ニ於テニ施行シ、低氣壓ノ影響ヲ觀察シタ。上記ノ検査方法ハ總テノ作業ニ現ハレル練習效果ヲ有スルヲ以テ、毎日數回、約1週間練習ヲ施行シ、作業量ガ極點ニ達シ略ボ成績ノ一定シタル後實驗ヲ開始シタ。

低壓装置ハ生理學教室常置ノ低壓室ヲ用ヒ、臨時150mmHg迄ノ低氣壓ヲ發生セシメコノ下ニ於テ實驗ヲ行ツタ。猶ホ380mmHgノミハ酸素補給ヲ施行セズ、目的ノ氣壓ニ達シテヨリ大體1時間ヲ經過シタル後検査ヲ始メタガ、他ハ總テ酸素ヲ