

# メチル水銀曝露住民の 視覚探索能力

高岡 滋

( 神経内科リハビリテーション協立クリニック )

Key words: メチル水銀、水俣病、視覚探索

# 【目的】

水俣病は、チッソ水俣工場でアセトアルデヒド生産に使用されていたメチル水銀が1932年から36年間にわたって海に排出され、汚染された魚介類を摂取することにより引き起こされた疾患である。1956年の公式確認当時は、視野狭窄、聴力障害、構音障害、運動失調、感覚障害というハンター・ラッセル症候群の5症候を全て有した症例が報告されたが、その後、上記5症候の一部または感覚障害のみの患者が報告されている。これらはいずれも濃厚汚染の結果である。

現在、メチル水銀による人体被害としては、母親の毛髪水銀として10ppm前後から10ppm未満の低濃度水銀の胎児曝露による影響が関心を集めており、イギリス北方に位置するデンマーク領フェロー諸島、インド洋のセイシェルにおいて、出生児の運動発達、精神発達機能、生理機能などが調査されている。

日本においては、メチル水銀曝露による感覚障害を含む神経徴候については調査されているが、認知機能などのより高次の神経心理学的検査などの報告はほとんどない。近年、医療機関を受診するようになった出生前後の両時期にメチル水銀に曝露された可能性の高い40～50歳代の住民について、視覚探索機能を調査した。

# 【方法】

視覚探索の反応自覚を測定するために使用したコンピュータは、Windows XP を基本ソフトとするノート型パソコン、ソフトウェアは、ナカニシヤ出版の「パソコンで認知心理学実験」の視覚探索プログラムを使用した。

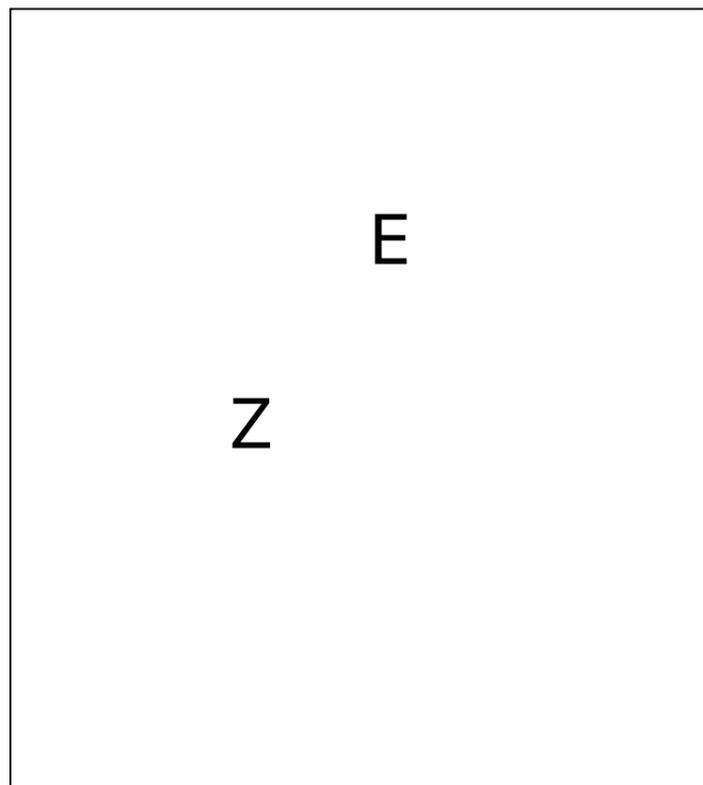
視覚探索能の測定は、画面上にランダムに出現する 2、6、10 個のアルファベットから文字「Z」を探し、そのありなしを判断して、パソコン上のボタン（マウスの左右クリックに相当）をなるべく速く押すように指示し、6 パターンにおける反応速度を測定した。

対象は、メチル水銀曝露群と非曝露群に分けられる。曝露群は、2007 年 11 月～2008 年 2 月に、水俣協立病院または神経内科リハビリテーション協立クリニックにて、水俣病検診を受け、研究に対して情報を使用することを許可したものの 8 名。平均年齢  $49.5 \pm 7.4$  歳、男/女比=4/4 であった。曝露群では同じ検査をその約 10 分後か 1～2 日後におこなった。曝露群では、日常的にパソコンを使用しているものはいなかった。

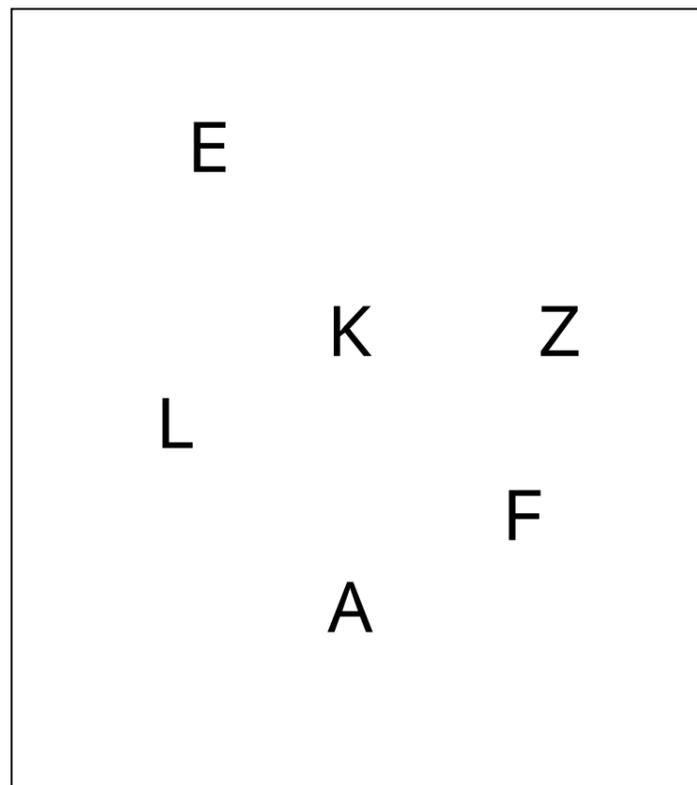
非曝露群は、同じ曝露群と同じ方法で、2008 年 1 月に検査をおこなった 10 名で、平均年齢  $49.8 \pm 5.3$  歳、男/女比=3/7 であった。非曝露群では、約 10 分ののち同じ検査をおこなった。非曝露群では、日常的にパソコンを使用しているものは 2 名であった。

# 刺激画面の例

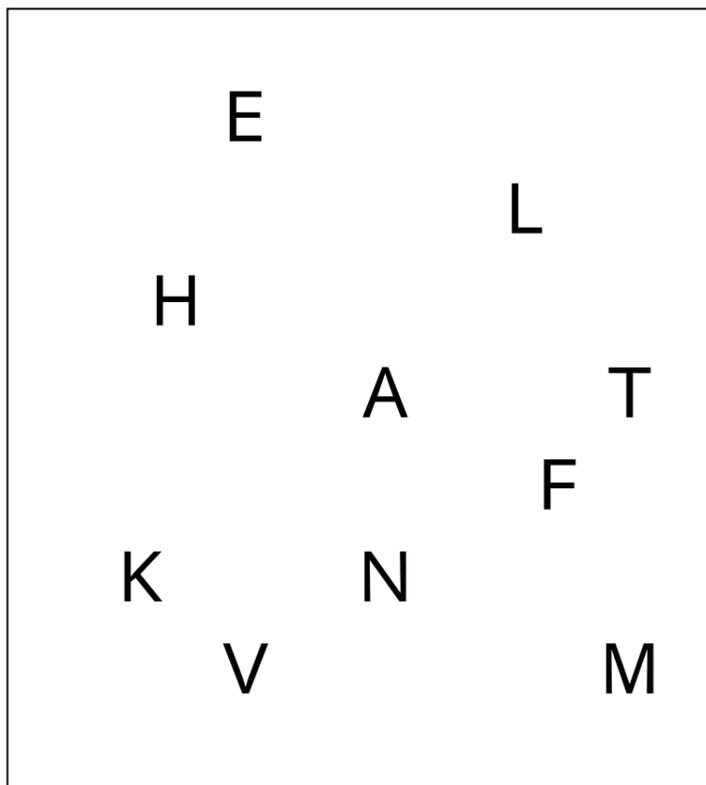
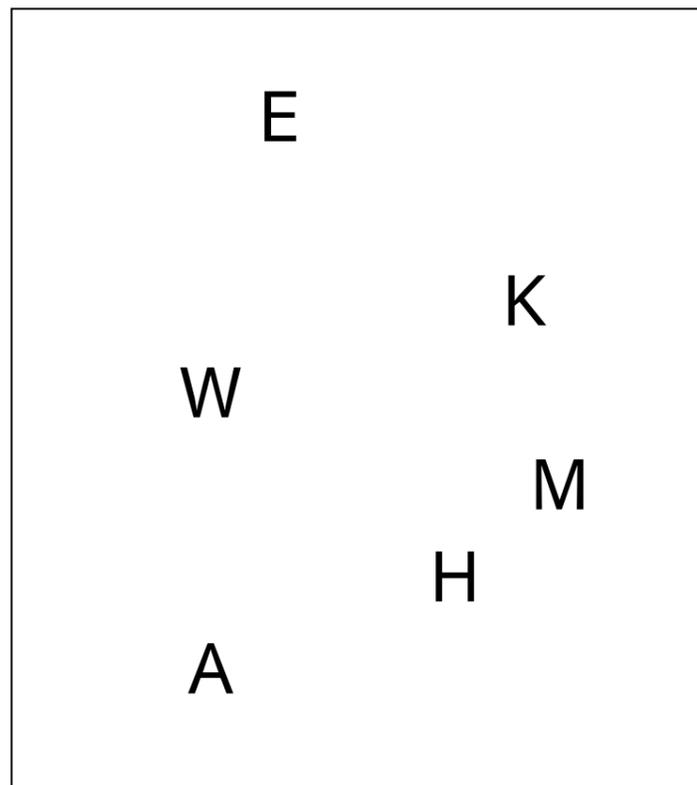
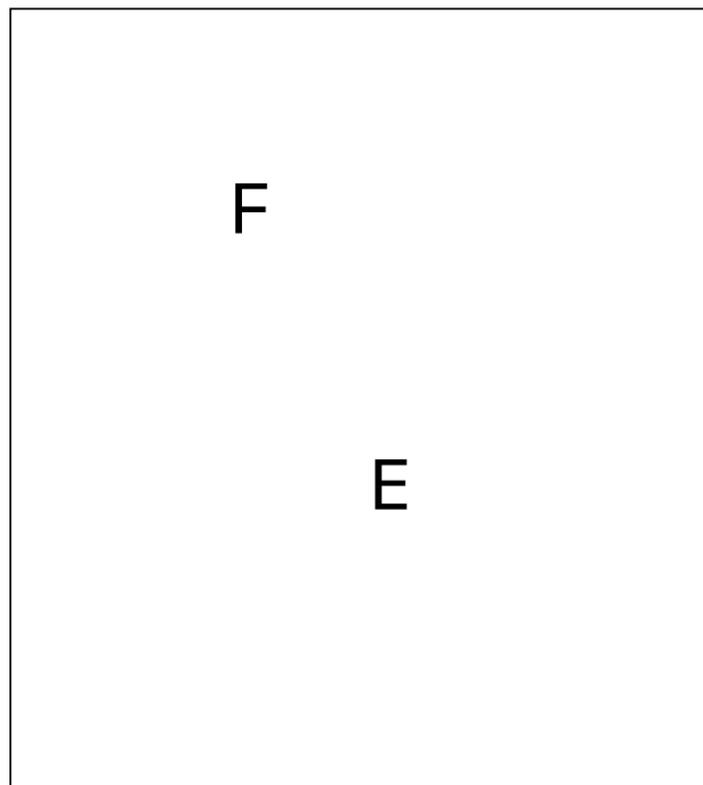
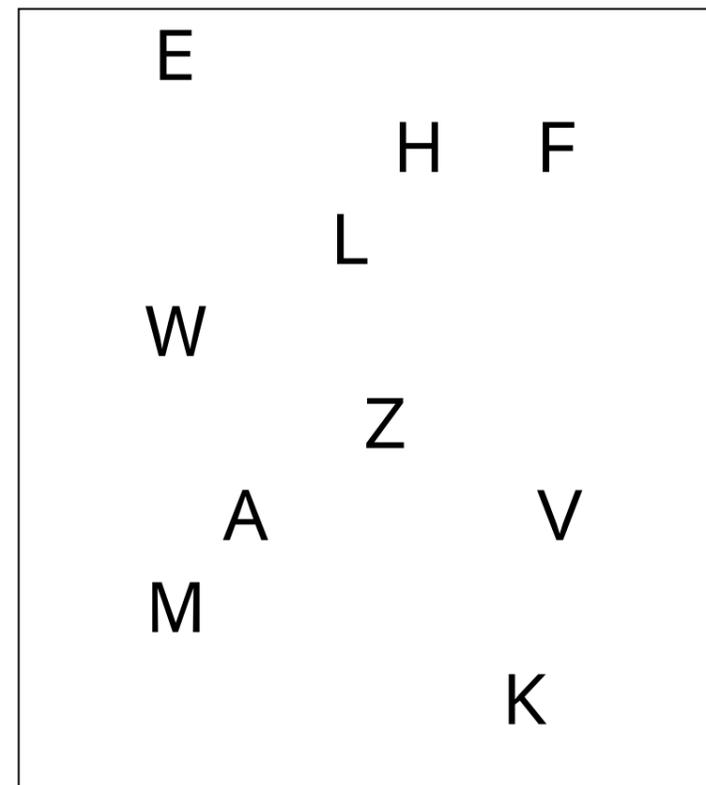
2 個



6 個



10 個



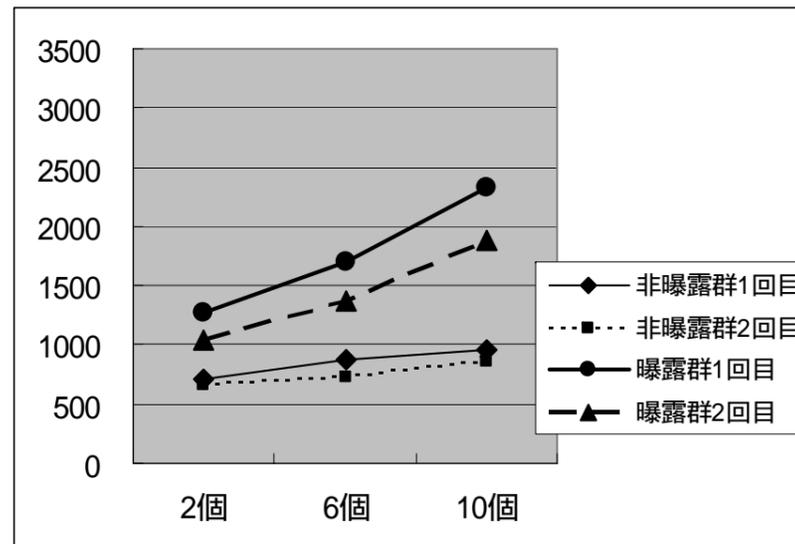
# 【結果】

曝露群は8名全員が四肢末梢に感覚障害を有し、6名が明らかな体幹失調を示したが、視野狭窄を認めるものはおらず、上下肢の失調は目立たなかった。

視覚探索の反応時間の結果は表のとおりであるが、文字数が増え、「Z」がない方の反応時間が長かった。また、1回目より2回目の方の反応時間が短く、1回目から2回目の試行で6種類の反応時間の平均改善率をみると、非曝露群では12%、曝露群では20%であった。

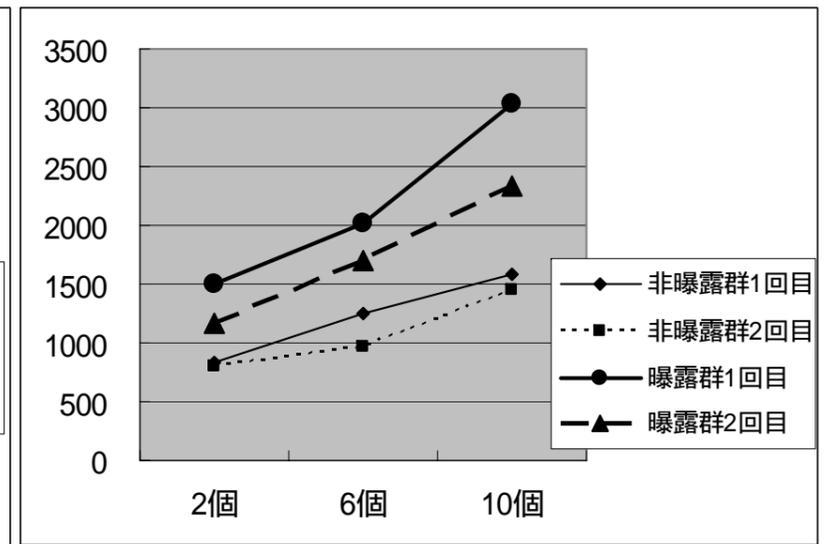
反応時間 (msec)	「Z」あり			「Z」なし		
	2個	6個	10個	2個	6個	10個
非曝露群 1回目	707	880	958	836	1246	1585
非曝露群 2回目	657	735	852	795	971	1456
曝露群 1回目	1272	1709	2322	1496	2019	3042
曝露群 2回目	1048	1366	1878	1160	1700	2338

msec



「Z」のある試行

msec



「Z」のない試行

## 【考察】

メチル水銀曝露による健康障害は、胎児曝露と出生後曝露で異なるとされている。出生後曝露では、感覚障害に加えてハンター・ラッセル症候群のうちいくつかの徴候が重症度に応じて認められることが多いが、胎児曝露では、胎児性水俣病で知られているように、精神発達遅滞、運動能力の低下などの障害が主である。

そのメカニズムは、成人においては、メチル水銀が脳血液関門を通過し、大脳皮質体性感覚野、視覚野の感覚入力細胞のある第4層、小脳顆粒細胞などの細胞を傷害し、体性感覚、視覚などの感覚、および運動機能が障害されるとされている。しかしながら、中枢神経全体に対する影響を及ぼしている可能性も否定できない。胎児曝露においては、脳幹部も含めた障害があるといわれており、運動精神機能低下をきたす。

現在、40～50歳代の患者、住民は、胎児曝露と出生後曝露の両方を受けている可能性が高い。われわれが日常患者と接していても、水俣周辺地域のメチル水銀曝露歴のある人々では、神経症状が重症になるにつれ、注意力、判断力、記憶

力などの低下を思わせる場面にしばしば遭遇する。しかしながら、これまで水俣病の神経徴候についての調査は数多くなされてきたが、知的能力や認知能力などについての報告は少ない。

今回の結果は、メチル水銀曝露によって、従来の一般的神経学的診察では捉えきれない認知能力の問題が存在すること、メチル水銀による個別能力の低下は、一定程度改善しうることを示唆している。ただし、この視覚探索能力の低下が、感覚入力レベル、中枢処理レベル、返答に要する運動能力レベルのいずれの異常をどの程度繁殖しているのかは、判断困難であり、今後研究を重ねていかなければならない。

なお、反応時間の測定にコンピュータのキー等を利用した場合、数 10msec の誤差が生じうる。しかし、当実験での結果は非曝露群と曝露群でこの値をはるかに越える差があり、この程度の誤差の存在は、問題ないと判断した。

## 【引用文献】

坂井浩二ほか「今すぐ体験！パソコンで認知心理学実験」ナカニシヤ出版（2007年）