鉛筆芯の摩擦係數より見たる書き味に就て

On the Relation between the Coefficient of Friction and Writing Ease of the Lead Pencil

植村吉明・柳父琢治
Yoshiaki Uemura and Takuji Yanabu.

私達が日常愛用している鉛筆の芯は主として黑鉛と粘土との混合物を燒成したものである．大阪府綜合技術委員會はこれを改善するために鉛筆專門委員會を組織している．私達の研究室も其の會の一員として參與して居り，鉛筆の書き味に就ての研究を委任された．

この書き味と云うものは私達の主觀の世界にあるもので，この中より客觀性を見出す事に特に鉛筆の芯を改良する手段として重要な事である．

芯の書き味として考えられる要素は，摩擦，彈性，黑さ，摩耗，其の他均一度等である．私達はこれ等諸性質を定性的に觀測し，書き味には摩擦が最も與つている事を知り，この量の測定に進んだ．

先づアルミニウム製のドラム上に模造紙を張付け，鉛筆の芯を電書のピツクアツプの先に固定し，これを紙面上に置き，紙の廻轉につれてピツクアツプが引張られる力を測定して動摩擦係數を求めた．

第1表　鉛筆芯一紙面の動摩擦係數

鉛筆の種類		模造紙 No. 2	模造紙 No. 3
トンボ	4 H	0.24	0.29
	3 H	0.38	0.37
	2 H	0.31	0.39
	HB	—	0.26
	2 B	—	0.24
三菱	HB	0.23	0.23
ヨツト	HB	0.29	0.28
地球	HB	0.26	0.27
南海	HB	0.23	0.27

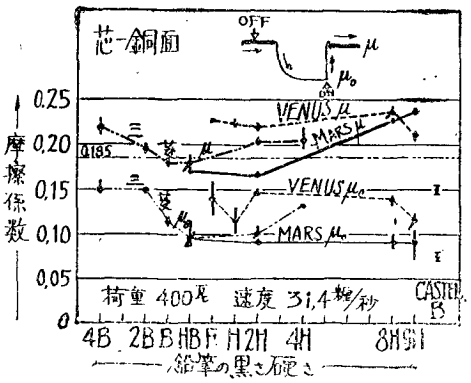
荷重 63瓦，速度 3,65糎/秒

その1例を第1表に示す．これ等をみると摩擦係數値の高低順序は略同じであるが，その値は25%も異なるものがある．種々吟味實驗を行つた結果，この數値は紙の種類，又は同じ紙であつても其の縱横，場所によつて異なる事を知つた．なお紙の敷板によつて書き味が異なるのは日常經驗するところである．

斯くの如き複雜なる性質を有する紙を對象としては，主觀的な書き味を量的に現わす事は困難であるとの結論に達し，紙面の代りに普遍的な金屬面を以て測定を試みた．この方法を採用

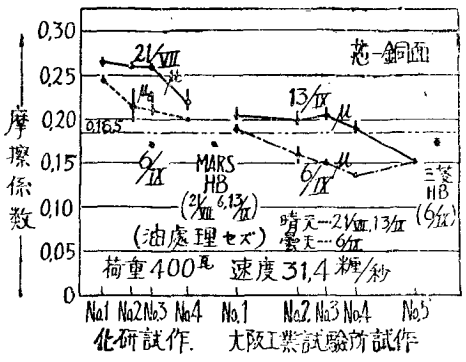
した結果，多くの測定値を綜合して考察することが可能になつた．即ち鉛筆—紙面より鉛筆—銅面の組合せに飛躍する事により本研究の光明を見出し得た．

芯はアームの先に取付け，銅の平面圓板上に直立せしめ 400 瓦又は 200 瓦の荷重を加え圓板は廻轉，停止を繰返し，この際釣合うアームのモーメントを測定した．前者の値を動摩擦係數 μ，後者を動より靜に移る摩擦係數 μ_0 として表はし，入手した鉛筆に就ての測定結果の一部を第 1, 2 圖に示す．なおこの試驗の前後に於て敷板として硝子板を用い紙面に對する書味を檢し，又機會あるごとに多くの人々にも試みて頂き，種々檢討したる結果，書き味の良さは主として動摩擦に關係し，其の係數値は 0,185 を上限とした．即ち銅面に對する動摩擦係數が 0,185 以下の鉛筆は紙面上に於ても輕快に書け，其の味は良いものであると云うことを知つた．



第 1 圖

然しながら動摩擦係數の小さな芯を製造するときには，書き味を良くする物質を必然的に入れる必要があるのではないかとも考えられ，これを確めるために自から芯を試作し，この試作品に就ての摩擦係數を測定した．鉛筆の芯は燒成後油浸しをするものであるが，油を入れない芯は第 2 圖にみるように晴天，曇天の日により其の摩擦係數は異なり，濕度の高い日は低い値を示す．この小さな値を示す日は紙面上の書き味も亦良い事が確認出來た．即ち書き味の良否は主として摩擦係數値により定り，其の優なるものの基準上限は鉛筆—銅面の條件に於て 0.185 である．この値は委員會に於ても承認* された．



第 2 圖

以上の如く特殊な銅面に對する鉛筆芯の試驗法により，書き味の客觀化に一歩を進める事が出來，燒成物の種々の擧動が私達の視野の内に現われ，鉛筆芯の改善の手段が逐次明らかになつて來て居る．

本研究は粉體燒結體の物理的性質に關する研究の一部であり，高槻荒勝研究室で行つたものである．なお終始御鞭撻と御助言を賜つた荒勝教授に深謝の意を表する次第である．

* 大阪府綜合技，鉛筆專門委員會，資料 4, 5（昭和23年10月）

（昭和 24 年 3 月 3 日 受 理）