

音の高さはなぜ変わる

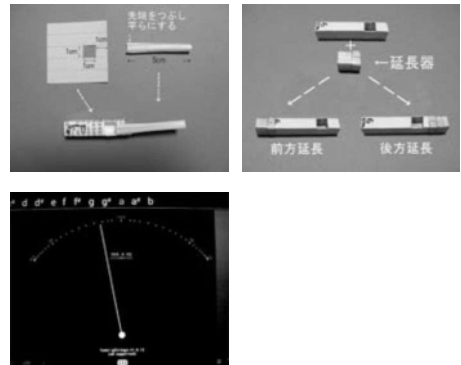
熊本学園大学附属中学校 2年 村里 泰知

1 研究の目的

吹奏楽部でアルトサキソフオンを吹いていて、そのチューニングの際、サキソフォンのネックとマウスピースの差し込み具合によって音の高さが変わること気がついた。この現象の仕組みを知るために実験をした。

2 研究の方法

- (1) 笛の長さと言の高さの関数の実験
- (2) 笛の音の高さを司る長さとはどの部分の長さだろうか？
- (3) なぜ笛の長さが変わると音の高さが変わるのか？
- (4) 笛の先を塞ぐと・・・実験中の気づきから



3 研究の結果

- (1) 笛の長さと音の高さの関数

全長(cm)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
音の高さ (Hz)	3232.7	2655.3	2176.0	1971.7	1753.7	1566.0	1469.7	1305.0	1215.0	1170.0	1081.7	1031.3	977.3

- (2)

長さ(cm)	開放				閉鎖				差
	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	
4	3300↑	3300↑	3300↑	3300↑	2112	2138	2115	2121.7	-
5	3203	3264	3231	3232.7	1747	1701	1668	1705.3	1527.3
6	2687	2644	2635	2655.3	1245	1445	1449	1379.7	1275.7
7	2220	2125	2183	2176.0	1152	1121	1110	1127.7	1048.3



3300↑：チューナーの限界(3300Hz)を超えたため測定できなかった。

4 研究の考察 (まとめ)

- (1) 笛の音は笛が長くなるほど低くなり、短くなるほどに高くなった(3、4、5 cmの笛については、音が高すぎて測定不能だったので、データに加えることができなかった)。しかし、笛の長さと音の高さは穏やかな弧を描く反比例の関係にあることが分かった。
- (2) 前方に延長管を付けると大きく音が下がり、後ろではあまり変化がなかった。このことより、音を出す際にその高さを司るのは吹き口から先端までの長さとなる。
- (3) 1 cm×3 cm×4 cm、1 cm×1 cm×6 cm、1 cm×1 cm×12 cmの笛は互いに容積が同じでも音は全く違う。容積は同じであっても、実験1や実験2で使った幅1 cm、高さ1 cmの笛と同様に、笛の長さが長くなれば低く、短くなれば高くなる。このことから、音の変化の一番の要因は長さだと考えられる。一方、太さ(=断面積)も音の低下に影響しているようだ。先ほどの結果を、断面積の異なる笛と比較すると、太くなるほど音は低くなっている。1 cmあたり、およそ100Hz以上の変化がみられた。

