

単純な試験により調べたカリンの強度に 関する”まったくな”実験 第二報

今回、カリンの強度を調べるために単純な落下試験を実施した。その模様は第一報として植いき新聞 第37号で示した。ここでは、カリンの重さ 394 g と落下試験により亀裂があった高さ 230 cm のデータをもとに、本実験に用いたカリンの強度を計算することにする。

ある高さにある物体には位置エネルギーが存在し、 mgh と記述することができる。ここで、 m は物体の質量 (kg)、 g は重力加速度 (9.8 m/s^2)、 h は高さ (m) である。これから、亀裂が入ったカリンの高さ 230 cm における位置エネルギーは

$$0.394 \times 9.8 \times 2.3 = 8.8808 \text{ (J)} \quad (\text{Eq.1})$$

となる。また、落下直前の運動エネルギーは、 $1/2mv^2$ となることから、カリンの落下直前の運動エネルギーは、

$$1/2 \times 0.394 \times v^2 \text{ (J)} \quad (\text{Eq.2})$$

で表される。ここで v は速度 (m/s) である。力学的エネルギー保存の法則より、落下直前の速度は $v = \sqrt{2gh}$ となる。このことと Eq.1 と Eq.2 より、

$$v = 6.714 \text{ (m/s)} \quad (\text{Eq.3})$$

となる。すなわち、高さ 230 cm から落としたカリンは路面と接する直前に約 6.7 m/s の速度があったということになる。

次にカリンの運動量を求める。落下直前のカリンの運動量は mv (kg m/s) で記述することができ、

$$0.394 \times 6.714 = 2.645 \text{ (kg m/s)} \quad (\text{Eq.4})$$

で表される。また、物体が衝突して、速度が 0 となる時に力が最大となるが、この時の運動量の変化は、その間に物体が作用する力積に等しくなる。力積は作用する力が一定であると仮定すると、力にその作用時間に乗じた値となる。このことから、物体の質量と速度がわかっている場合に、力の作用時間がわかれば、物体への力を求めることができる。この力を撃力といい、この撃力によりカリンの強度を探ることができる。

撃力を F とすると、先の運動量と力の作用時間 t (s) との関係は以下のように表すことができる。

$$F = mv/t \text{ (N)} \quad (\text{Eq.5})$$

ここで、 mv は Eq.4 であり、力の作用時間を 0.01 s であったと仮定すると、撃力 F は Eq.5 より

$$2.645/0.01 = 264.538 \text{ (N)} \quad (\text{Eq.6})$$

となる。これを kg に換算すると、

$$264.538/9.8 = 26.994 \text{ (kg)} \quad (\text{Eq.7})$$

となる。このことから、本実験に用いたカリンの強度は、落下における約 27 kg までの加重に耐えうることができたといえよう。すなわち、カリンの実は実に堅いということがわかった。

左図は昨年末のカリンの飾りであるが、手前のサンタもカリンが約 27 kg までの加重に耐えうることが知らなかったのかもしれない。

【謝辞】

計算に際し、近畿大学の洪江唯司教授の資料を参考にしましたので、洪江教授に感謝の意を表します。また、快く(?) 実験を遂行したカリンにも感謝の意を表します。

植
い
き
新
聞



植物いきいきサークル

第38号

発行者: 犬丸



図 カリンの飾り