

ダイコクコガネの大きさに関する小林論文を読んで: 回帰分析におけるモデル選択 井口 豊

〒394-0005 長野県岡谷市山下町 1-10-6 生物科学研究所

e-mail: bio.iguchi@gmail.com

SAIKAKU-TSUSHIN 28: 33-35 (2014)

Comments on the paper by S. Kobayashi concerning the size of *Copris ochus*:
model selection in regression analysis

Yutaka Iguchi

Laboratory of Biology, Yamashita-cho 1-10-6, Okaya City, Nagano Prefecture, 394-0005, Japan

論文要旨

小林 (2013) は、ダイコクコガネ (*Copris ochus*) の雄の体長と角の高さを分析する際に、回帰直線を適合させた。本研究では、そのデータに対して、新たに S 字あるいはシグモイドと呼ばれる形のロジスティック曲線を適合させた。小林 (2013) は、適合度の指標として、決定係数 R^2 を利用しているが、非線形回帰の場合は決定係数では適合度を評価できない (井口, 2013a, 2013b)。それゆえ、直線とロジスティック曲線のどちらのモデルのほうが良いと言えるのか、赤池情報量規準 AIC (Akaike's Information Criterion) を用いて検討した。

回帰分析の結果、AIC の値からは、ロジスティックモデルのほうが適合度が高いと判断された (図 1)。さらに、回帰残差に対して、3 次関数を適合させ、残差変動を調べた。直線回帰の残差変動は、3 次関数の係数がいずれも有意であったが、ロジスティック回帰の場合は、そのいずれも有意ではなかった。したがって直線回帰では、データが直線の上下にランダムに分布していないと判断された。

これらの結果から、ダイコクコガネの体長と角の高さの関係も、直線よりはロジスティック曲線で表されると考えられた。ただし、Iguchi (2013) が明らかにしたように、コクワガタの大顎の変異では、ロジスティック曲線よりもむしろ不連続な 3 直線となった。それゆえ、様々な観点からの角や大顎の変異の統計学的研究が必要である。

参考文献

井口豊, 2013a. 決定係数 R^2 の誤解: 必ずしも相関の 2 乗という意味でなく、負にもなるし、非線形回帰には使えない. <http://note.chiebukuro.yahoo.co.jp/detail/n168494> (閲覧日, 2013 年 12 月 28 日).

井口豊, 2013b. 決定係数 R^2 の違い: Excel, Open Office, Libre Office および統計解析ソフト R を用いて. <http://www.ab.auone-net.jp/~biology/regline/R-Squared.htm> (閲覧日, 2013 年 12 月 28 日).

Iguchi, Y., 2013. Male mandible trimorphism in the stag beetle *Dorcus rectus* (Coleoptera: Lucanidae). *European Journal of Entomology*, 110: 159-163.

小林修司, 2013. ダイコクコガネの大きさについて. 鯰角通信 27: 33-36.

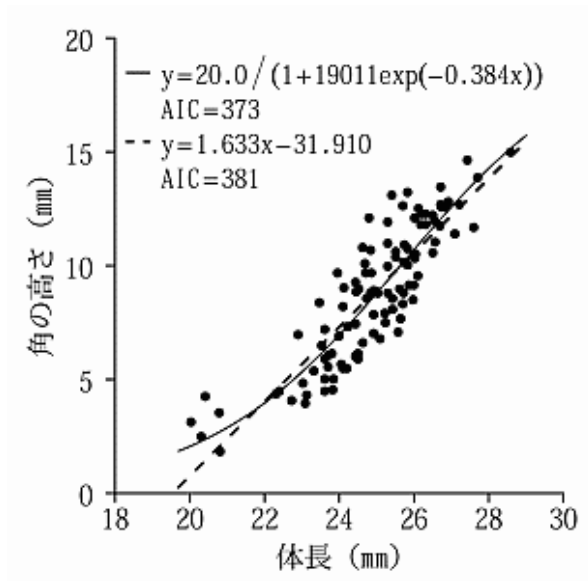


図1. 小林(2013)図6のデータに適合させたロジスティック曲線回帰と直線回帰.
Linear and logistic regression of horn height on body length in *Copris ochus*.

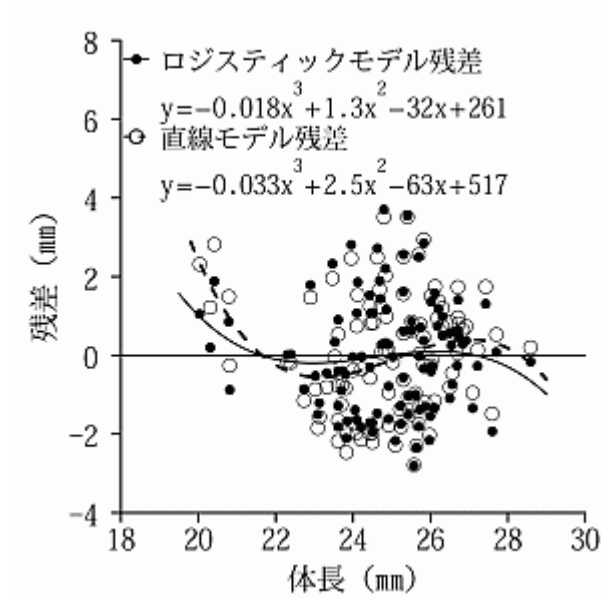


図2. 図1の直線回帰とロジスティック曲線回帰の残差変動.
Residual variation in linear and logistic regression of horn height on body length in *Copris ochus*.