



図一アミノ酸の窒素同位体比を用いて推定した水界に生息する各種生物の栄養段階

$$[\text{栄養段階}] = (\delta^{15}\text{N}_{\text{Glu}} - \delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}} - 3.4) / 7.6 + 1$$

この式の重要なポイントは、水界中に生息する生き物の栄養段階が、グルタミン酸(Glu)とフェニルアラニン(Phe)の窒素同位体比の差だけの関数になるという点だ。言い換えると、目的生物の試料さえ手にすればその栄養段階を推定できる。これは、生態系を構成するあらゆる生き物を測ってはじめて栄養段階が見えてくる従来法にはない大きなメリットである。さらに栄養段階の推定誤差は、筆者らが培養生物などをもとに調べたところによると0.1程度ときわめて小さい。

あまりに美しいツールの出現に私たち自身も少々戸惑いながらも、これまで150種を超えるさまざまな生物を分析してきた。図はその一部について示したものである。誌面の都合上、個々の結果について詳しく解説はしないが、図に示した結果には、これまで半定量的にしか捉えられてこなかった栄養段階というパラメータを、定量的な数値として表現することの重要性を改めて思い知らされる。

背後に存在する理屈はともかく、陸上植物についても似た関係が成り立つことも明らかになってきた。「アミノ酸法」は、陸上生態系の研究にも

威力を発揮するのである⁵。ただし陸上生態系と水界生態系とは、栄養段階の推定式の係数が異なっている。おかげで私たち人間のように、水陸両方の生き物を口にする生物の栄養段階を一義的に推定することは残念ながらできない。とはいえ最近、縄文人の食性について、骨コラーゲンのアミノ酸窒素同位体比を他の手法と巧みに組み合わせることによって定量的な解析に成功した⁶。

ここで紹介した新しい方法論は単に生態系の解析にとどまらず、近い将来、私たち人間の病理解析⁷も含め、生命活動に関わる多岐のテーマに広がっていくものと期待している。

文献

- 1—M. Minagawa & E. Wada: *Geochim. Cosmochim. Acta*, **48**, 1135(1984)
- 2—E. Wada: *Proc. Jpn. Acad Ser. B*, **85**, 98(2009)
- 3—Y. Chikaraishi et al.: *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **342**, 85(2007)
- 4—Y. Chikaraishi et al.: *Limnol. Oceanogr. Method*, **7**, 740(2009)
- 5—Y. Chikaraishi et al.: in 'Earth, Life, and Isotopes', N. Ohkouchi et al. eds., Kyoto University Press(2010)pp. 37~51
- 6—Y. Naito et al.: *Am. J. Phys. Anthropol.*, **143**, 31(2010)
- 7—小川奈々子・他: *臨床化学*, **38**, 266(2009)

コラム 私たちの超兵器 No.2

大院君の飛行戦闘船(下)

植木不等式 うえき ぶとうしき
サイエンスライター

兵器が科学・技術の産物だとしたら、超兵器は科学・技術の合理性を超越した存在である。危機に際して生き残りを果たそうという企図、状況がたとえ絶望的であっても希望を捨てない人間的な振る舞い、科学・技術の力をわきまえつつその力を乗り越える別の合理性を求めようとする思い。そうした思いが生み出す起死回生の兵器=超兵器は、いわば科学・技術と人々との、身を切るような対話のひとつのかたちであるに違いない。

列強からの軍事的危機をとりあえずはねのけた自信と不安の中にあった1860年代後半の朝鮮もまた、ひとつの超兵器のインキュベーターとなっ