

東南アジアにおける魚毒植物とその有効成分

河 津 一 儀

東南アジアにおいても他の熱帯地域におけると同様に古来原住民によって捕魚の目的にある種の植物が用いられていたことが知られている。¹⁾これら魚毒植物の種類は数多く、その使用された部分も種子、葉、根、樹皮など多様であり、その有効成分も saponin, alkaloid, coumarin, rotenoid, toxalbumin など多種多様である。

カロリン群島やフィリピン群島において、原住民により用いられていたウオトリシキブの葉の魚毒性物質の化学研究を三井哲夫教授の御指導のもとに行っていた著者は、この植物の探索と東南アジアにおける魚毒植物の調査のため1965年（昭和40年）8月1カ月間当センターの活動の一部としてマレーシアに採集旅行をした。その旅行の詳細は『東南アジア研究』第3巻第3号（161ページ）に報告した。

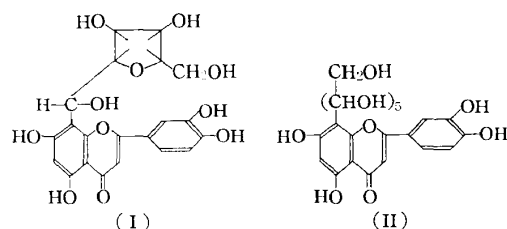
その後、このウオトリシキブ葉の魚毒成分の化学構造をあきらかにすることができたので、本稿ではその結果とともに70種におよぶ東南アジア産魚毒植物の内、現在までに成分研究が行われた種類について、自然分類の順にその研究の様子をまとめてみたいと思う。

1. *Polygonum barbatum* Linn (タデ科)

旧世界区熱帯の溝地に広くみられる草本で、マレーでは Těbok sělundang, Tuba sěluang (sěluang=fish's poison) とよばれ、*P. avicu-*

1) I. E. Burkill, *A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula*, University Press, Oxford, England, (1935).

lare とともに種子に魚毒性があると言われていた。この種の成分研究は行なわれていないが、同属植物 *P. coriarium* からは *l*-epigallocatechol gallate, *l*-gallocatechol gallate, *l*-epicatechinol gallate が単離されており²⁾、*P. orientale* からは vitexin, arientin (I), homovitexin (II), saponaretin などの flavonoid glucoside が単離されている。³⁾

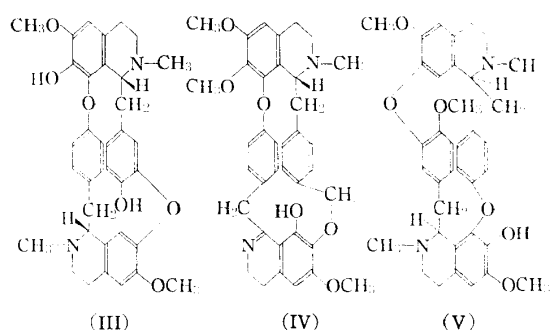


2. *Cissampelos pareira* Linn (ツヅラフジ科)

熱帯に広く分布する蔓性の低木。マレー名、Gasing-gasing, Gěgasing。根を粉砕して魚毒として用いた。その有毒成分はアルカロイドであってアマゾンの矢毒 curare, tubocurare (原植物, *Chondrodendron tomentosum* Ruiz. et Pavon) の成分と同じものも含まれている。⁴⁾ すなわち bebeerine (*l*-curine)

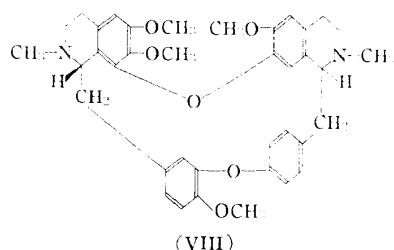
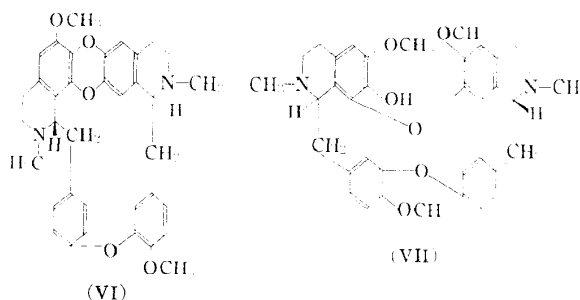
- 2) E. I. Milogradova, C. A. 55, 21263e (1961), *Doklady Akad. Nauk S. S. S. R.*, 138, 955 (1961).
- 3) W. H. Evans, A. McGookin, L. Jurd, A. Robertson and W. R. N. Williamson, *J. Chem. Soc.*, 1957, 3510.
- 4) R. M. Srivastava and M. P. Khare, *Ber.*, 97, 2732 (1964).

(III), *dl*-curine, hayatinine⁵⁾, isochondrodendrine, sepeerine, cissampareine (IV)⁶⁾, 4''-O-methylcurine (V)⁷⁾ などのビスコクラウリン型塩基である。



3. *Stephania hernandiifolia* (Willd.) Walp (ツツラフジ科)

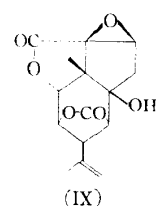
蔓性の木本で旧世界区熱帯に分布する。根は有毒成分を含み、魚毒として使用されていた。その有毒成分は *Anamirta paniculata* 果実の毒成分 picrotoxin によるものといわ



れていたが、アルカロイド, isotrilobine(VI)⁸⁾, *dl*-tetrandrine, fangchinoline (VII), *d*-tetrandrine (VIII), isochondrodendrine が単離されている。⁹⁾

4. *Anamirta paniculata* Coleb (ツツラフジ科)

東ベンガル原産の蔓性灌木。果実が有毒成分を含み、魚毒としても用いられていた。この有毒成分は1812年にとり出され picrotoxin と呼ばれていたが¹⁰⁾、このものは picrotoxinin (IX)¹¹⁾ と picrotin の分子化合物である。

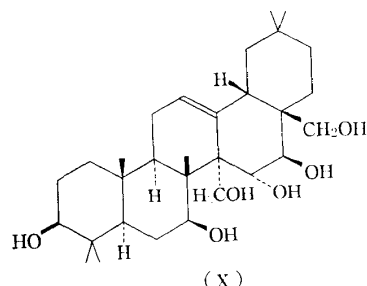


5. *Pittosporum ferrugineum* Ait (トベラ科)

マレー半島に普通の低木。マレー名, Akar bēlalang puak, Akar pulai puak。葉と果実が魚毒として使用され、その有毒成分は saponin と言われているが、この種についての化学研究はみられない。同属の *P. undulatum* や *P. phillyraeoides* からは 7β-hydroxy-A₁-barrigenol (X) を sapogenin とする saponin が単離され¹²⁾ また *P. tobira* から

- 5) S. Bhattacharji, A. C. Roy, and M. L. Dhar, *J. Sci. Ind. Research*, **21 B**, 428(1962).
- 6) S.M. Kupchan, A.C. Patel and E. Fujita, *J. Pharm. Sci.*, **54**, 580 (1965).
- 7) L.J. Haynes, E.J. Herbert and J. R. Plimmer, *J. Chem. Soc. (C)*, **1966**, 615.
- 8) M. Tomita and S. Ueda, *J. Pharm. Soc. Japan*, **79**, 977 (1959).
- 9) S. M. Kupchan, W. L. Asbun and B. S. Thyagarajan, *J. Pharm. Sci.*, **50**, 819 (1961).
- 10) P. F. G. Boullary, *B. Pharm.*, **4**, 367 (1812); L. Barth and M. Kretshy, *Monatsh.*, **5**, 65 (1884).
- 11) H. Conroy, *J. Amer. Chem. Soc.*, **79**, 5550 (1957).
- 12) J. O. Knight and D. E. White, *Tetrahedron Letters*, **1961**, 100.; J. W. Cornforth and J. C. Earl, *J. Proc. roy. Soc. N.S.W.*, **72**, 249 (1938).

antibiotic saponin が単離されている。¹³⁾



6. *Albizia procera* Benth (マメ科)

フィリピン産。良質家具材を産する喬木で、樹皮が魚毒として使用される。同様に *A. acle* や *A. saponaria* の樹皮も使用されていた。この有毒物質は saponin と考えられていたが、実際に毒性を有する saponin が単離された。その糖部分は arabinose, xylose, rhamnose, glucose でアグリコンとして triterpene acid がえられている。¹⁴⁾ 種子の saponin からは sapogenin として proceric acid がえられている。¹⁵⁾

7. *Derris elliptica* Benth および *Derris malaccensis* Prain (マメ科)

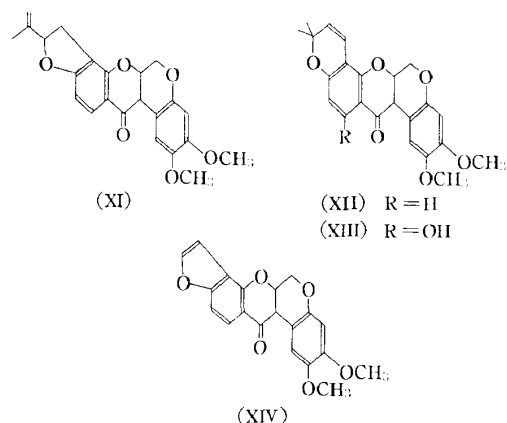
マレーシア, インドネシアなど東南アジア一帯に野生する蔓性木本で、マレー名, Akar tuba (fish-poison root), Tuba bĕnar (true fish-poison plant) の示す通り, その根が魚毒として用いられていたことは古くから有名であり, 殺虫性も強い。有効成分は rotenone (XI) が約10%含まれているほかに deguelin (XII), toxicarol (XIII), elliptone (XIV), te-phrosin などが知られている。¹⁶⁾

13) D. P. Snegirev, C. A., **55**, 5652 c (1961), *Trudy Gosudarst Nikitsk. Botan. Sada*, **30**, 36 (1959).

14) A. Lipton, *J. Pharm. Pharmacol.*, **15**, 816 (1963).

15) I.P. Varshney and S.Y. Khan, *J. Pharm. Sci.*, **53**, 1532 (1964).

16) F.B. LaForge, H. L. Haller and L. E. Smith, *Chem. Rev.*, **12**, 182 (1933); H. L. Haller, L. D. Goodhue and H.A. Jones, *Chem. Rev.*, **30**, 33 (1942).



8. *Milletia sericea* Benth (マメ科)

蔓性の高木でマレー半島に普通。マレー名, Akar mambu, Mambu jantan。根が魚毒として用いられていた。*M. auriculata* の根がインドで, *M. ichthyochtona* の種子がトンキンで使用されていた。台湾産ドクフジ *M. taiwaniana* (魚藤) の根が rotenone を成分としている¹⁷⁾ので, この属の有毒成分は rotenoid と考えられる。

9. *Pachyrrhizus erosus* Urban (Yam-bean) (マメ科)

熱帯アメリカ原産, 蔓性草本で, スペイン人によってフィリピンに持ってこられた。マレー名, Sĕngkuwang, Bĕngkuwang。魚毒として使用されたのは葉と種子である。種子からその有効成分として, rotenone, pachyrrhizone (XV), pachyrrhizin (XVI), erosnin (XVII) を単離している。^{18, 19)}

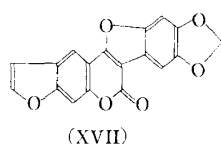
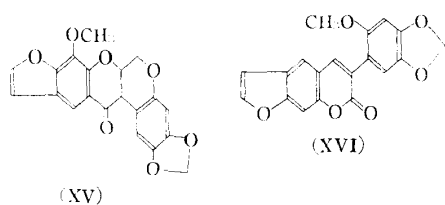
10. *Jatropha curcas* Linn (トウダイグサ科)

熱帯アメリカ原産。マレーシアには少なく

17) K. Nagai, *J. Tokyo Chem. Soc.*, **23**, 744 (1902); T. Kariyone, K. Atsumi and M. Shimada, *J. Pharm. Soc. Japan*, **1923**, 739.

18) Th. M. Meijer, *Rec. Trav. chim. Pays-Bas*, **65**, 835 (1946); H. Bickel and H. Schmid, *Helv. Chim. Acta*, **36**, 664 (1953).

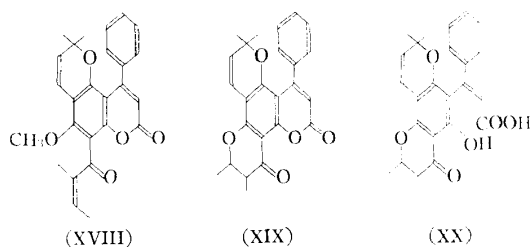
19) L.B. Norton and R. Hansberry, *J. Amer. Chem. Soc.*, **67**, 1609 (1945).



とも、2品種ある。マレー名、Jarak, Jarak bĕlanda。樹液が魚毒として用いられていたことはフィリピン群島で tuba という名で呼ばれていることから推察できる。種子中の有毒成分として curcin とよばれる toxalbumin がとり出されている。²⁰⁾ 毒性は *Ricinus* からの ricin, *Croton tiglium* からの crotin よりも弱い。

11. *Calophyllum inophyllum* Linn (オトギリソウ科)

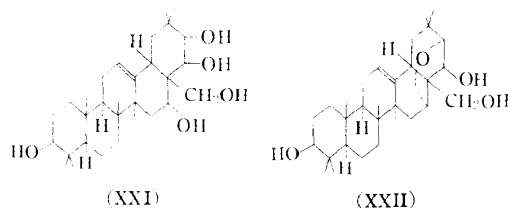
海岸にみられる大木。マレー名、Pĕnaga laut, Pĕnaga ayer。種子、樹皮、葉が魚毒である。子実から、calophyllolide (XVIII), inophyllolide (XIX), calophyllic acid (XX) の coumarin 類が単離され²¹⁾、溶血作用のあることが報告されている。²²⁾



- 20) M. Mourgue, J. Delphaut, R. Baret and R. Kassab, *Bull. Soc. Chim. Biol.*, **43**, 517 (1961).
 21) J. Polonsky, *Bull. Soc. Chim. France*, **1957**, 1079.
 22) R. B. Arora, C. N. Mathur and S. D. S. Seth, *Arch. Intern. Pharmacodyn*, **139**, 75 (1962).

12. *Barringtonia acutangula* Gaertn (サガリバナ科)

海辺の砂岸に生える中くらいの高さの木。種子と樹皮に魚毒性があるといわれている。果実の saponin²³⁾ から barringtogenol B, C (XXI)²⁴⁾ D (XXII) なる sapogenol と acid sapogenin, barringtonic acid²⁵⁾ が単離されている。

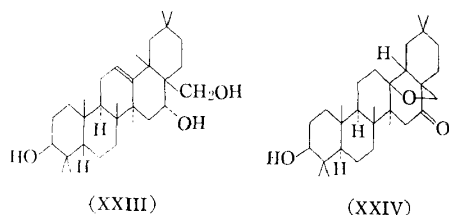


13. *Aegiceras corniculatum* Blanco (= *A. majus* Gaertn) (ヤブコウジ科)

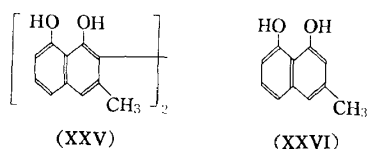
普通は腰くらいの高さの灌木で水際の泥地に生え、日陰を好まない。魚毒として使用されるのは樹皮であって、saponin がその本体といわれている。種子も有毒である。樹皮の saponin から genin A (XXIII), isorhamnetin, aegiceradienol, aegicerin (XXIV), aegiceradiol, 28-noroleana-12, 17-dien-3 β -ol が sapogenin としてえられている。²⁶⁻²⁹⁾

14. *Diospyros wallichii* King et Gamble と *Diospyros lucida* Wall (カキノキ科)

- 23) A.K. Barua, P.C. Maiti and S. K. Chakrabarti, *J. Pharm. Sci.*, **50**, 937 (1961).
 24) A. K. Barua and P. Chakrabarti, *Tetrahedron*, **21**, 381 (1965).
 25) L. R. Row and C. S. P. Sastry, *Ind. J. Chem.*, **2**, 463 (1964).
 26) K.V. Rao and P.K. Bose, *J. Ind. Chem. Soc.*, **36**, 358 (1959); K. V. Rao and P.K. Bose, *C. A.*, **53**, 20124 f (1959), *Sci. & Culture*, **24**, 486 (1959).
 27) K.V. Rao and P. K. Bose, *J. Org. Chem.*, **27**, 1470 (1962).
 28) K.V. Rao and P. K. Bose, *Tetrahedron*, **18**, 461 (1962).
 29) K.V. Rao, *Tetrahedron*, **20**, 973 (1964).



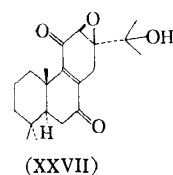
西印度諸島原産種で ebony-wood として重要であるが、マレー名、Pokok ikan mati, Tuba buah が示すごとく、果実に魚毒性がある。この種についての化学研究はなされていないが、*D. mollis* の果実の抽出物は hook worm, tape worm にたいして有効で、その有効成分として diospyrol (XXV), 3-methylnaphthalene-1, 8-diol (XXVI), plumbagin が単離されている。³⁰⁾ plumbagin は *Diospyros* 属の植物に広く含まれる。



15. *Callicarpa candicans* (Burm. f.)
Hochr (= *C. cana* Linn) (ウオトリシキブ) (クマツヅラ科)

カロリン群島から東南アジア一帯に分布する灌木で Tampang besi というマレー名が示すように膏薬、湿布剤として重要な用途をもっていた。フィリピン群島やカロリン群島ではその葉は魚毒として用いられていた。1940年頃より三井哲夫教授がこの魚毒成分の化学研究を始め、融点111°C, $[\alpha]_D^{25} -188^\circ$ の淡黄色柱状結晶として単離し(乾葉の1%), callicarpone と名付けた。この化合物は $C_{20}H_{28}O_4$ の diterpene で (XXVII) の構造をもち³¹⁾、ひめだか、どじょうを用いた毒性試験

では、24時間後の半数致死濃度が 0.04p. p.m. であって rotenone と同程度の毒性を示した。³²⁾ 同属植物 *C. arborea*, *C. longifolia*, *C. Maingayi* には callicarpone は含有されず、これらの種類は *C. Maingayi* を除いて魚毒性を有しないことがわかった。³³⁾



16. *Stemona burkillii* Prain (ビャクブ科)

東南アジアからオーストラリアにかけて分布する塊状根をもつ草本で、その塊状根は殺虫剤としても用いられる。同属植物 *S. tuberosa* の根から tuberostemonine が単離されている。³⁴⁾

以上16属の植物について成分の研究状況をまとめてみた。Derris, Pachyrrhizus, Anamirta, Callicarpa のように有効成分のあきらかになったものもあるが、魚毒として使用されていた植物ではあっても、その抽出物の魚毒性の試験が行なわれていないものもあり、同属の植物の成分は研究されていても魚毒植物自身については未研究のものもある。

なお上に述べた種類以外に、全然化学研究がなされていない魚毒植物はまだ数多くある。これらの植物の有効成分を研究することは、新しい生理作用、薬理作用をもった化合物をみつけることを期待できるので今後も続けられねばならないと思う。

30) S. Mongkolsuk and C. Starwovivat, *J. Chem. Soc.*, 1965, 1533.

31) K. Kawazu and T. Mitsui, *Tetrahedron Letters*, 1966, 3519; K. Kawazu, M. Inaba and T. Mitsui, *Agr. Biol. Chem.*, 31, 498 (1967).

32) K. Kawazu, M. Inaba and T. Mitsui, *Agr. Biol. Chem.*, 31, 494 (1967).

33) K. Kawazu, H. Ohigashi and T. Mitsui, 未発表.

34) H. Kondo, K. Suzuki and M. Satomi, *J. Pharm. Soc. Japan*, 59, 177 (1939); M. Gütz, T. Bögrü and A.H. Gray, *Tetrahedron Letters*, 1961, 707.