

日本語由来の名前を持った化合物

永 野 肇

1. はじめに

有機化学の講義では、官能基ごとにその性質について説明することが多い。膨大な数の有機化合物を体系的に理解するには大変有効な方法であり、高等学校、大学を通してほとんどの教科書がこうした構成になっている。しかしながら、私達一人一人が親からもらった名前を持ち、個性的な存在であるように、個々の化合物についても、その由来を示す個性的な名称や特徴的な構造を持ち、特異な生理活性、薬理活性を示すものなど、興味深い化合物が数多く知られている¹⁾。今回は、日本語由来の名前を持った化合物を紹介する²⁾。化学の勉強には、少々退屈とも思える基礎学習が求められるので、時には、息抜きとしてこうした化合物について学ぶのもよいであろう。化学に興味を持つきっかけとなってくれるとよい。なお、日本語由来の名前を持った化合物を網羅的に調査した訳でないので、今回紹介するもの以外にも数多くあると思う。

西欧で発展した化学では、ラテン語やギリシャ語を語源とする用語が数多く用いられている。また、近年entgegen、zusammen、umpolung、gaucheなどドイツ語やフランス語がそのまま化学用語として取り込まれ、使用されている。では、日本語はどうだろうか。日本語由来の名前を持った化合物名を紹介する前に、日本名のついた元素と日本人の名前を冠した人名化反応についてふれておく。

1908年、小川正孝（後に東北大学総長）により方トリウム石から新しい元素が発見され「ニッポニウム nipponium: Np」と命名された³⁾。しかし、後に43番元素は天然には存在しないことが判明し、幻の元素名となってしまった。ちなみに、43番元素は、1937年核反応により人工的につくりだされ、テクネチウムtechnetium: Tcと命名されている（ギリシヤ語のtechnikos（人工の）から命名）。小川正孝が発見したのは、周期表でテクネチウムのすぐ下にある75番元素レニウムReであった。日本で見いだされた113番元素に対して、将来ジャポニウムという名前がつくのであろうか。ちなみに、同じ年1908年にドイツの化学者は、日本のハゼの木の木蠟から取り出したジカルボン酸に対し日本酸 japonic acid(24)と名付けている（後述）。一方、日本の化学のレベルの高さを示す指標として、日本人の名前を冠した人名反応が最近の国際誌に数多く見受けられる。有機人名反応を解説したある単行本には313の人名反応が取り上げられているが、そのうちの26に日本人の名前がついた反応である。西欧に随分と遅れてようやく19世紀の末から化学を始めた日本からすれば、決してこの数字は少ないわけではない。

本題に戻ろう。有機化合物は、その名前が示すように古くは生物から得られた化合物を指し示すものであり、その出所や官能基に基づく名称が用いられてきている（例：乳酸、酒石酸など）。現在でも、動

植物、微生物など天然から得られる複雑な構造を有する化合物に対して、それを生産する生物の学名と官能基から命名することが多い（例：セイヨウアブラナ、学名*Brassica napus*の花粉から単離されたラクトン化合物をブラシノリド brassinolideと命名している（-オリド -olideはラクトンを示す接尾語）。なお、接尾語としては、この他にアルコールを表す接尾語-オール -ol、ケトンの接尾語である-オン -one、カルボン酸の接尾語である-酸 -ic acid、-oic acid、アミンの接尾語-アミン -amineなどがある。日本での天然物化学は大変盛んである。自然が豊かであり、研究材料となる植物、海洋生物が数多い。また、漢薬有効成分の検索、発酵など微生物学の研究も盛んである。こうした日本における研究の隆盛も、現在我々は日本語で化学の教育を行うことができるのも、その源は幕末の蘭学者宇田川榕庵が情熱を傾けて訳した日本最初の化学書「舎密開宗」にあり、それ以来西欧の言葉で書かれた化学用語を日本語に訳した先人たちの努力の賜物でもある。日本語由来の名前を持った化合物の研究が、世界に向けて数多く発信されている。それらを炭素数の小さなものから順に紹介して行く。炭素数5のイボテン酸(1)から炭素数56のコウボウフェノール(31)まで、多種多様な構造と性質を持った二次代謝産物を取り上げた。これらの化合物を生産する生物に対する役割については、すべてが明らかになっている訳ではないが、核酸、タンパク質などの一次代謝産物と異なって、こうした多様性が二次代謝産物を取り扱う天然物化学の魅力となっている。

ちなみに、化合物名については、1979年になって国際純正・応用化学連合（IUPAC）の規則による系統的な命名法が国際的に用いられるようになった。IUPAC規則は英文で書かれており、日本語ではこれを機械的に字訳することになっている。

2. 日本語由来の名前を持った化合物

化合物 (1)～(17)、(18)～(27)、(28)～(31)の構造式については、各々図1～図3を参照して下さい。

◆ イボテン酸 ibotenic acid(1) (分子式 $C_5H_6N_2O_4$)⁴⁾

テングタケ科の茸イボテングタケ (学名*Amanita strobiliformis*) から毒成分として得られたアミノ酸で、殺蠅活性がある。イボテン酸の旨味は、グルタミン酸ナトリウムの10倍程とされている。

◆ ソトロン sotolon(e) (2) (分子式 $C_6H_8O_3$)⁵⁾

サトウキビより砂糖を製造するときの粗糖は、特有の香り有している。その香成分の一つがソトロンであり、日本酒の老香（ひねこう）、貴腐ワイン、煮熟セロリにも含まれている。両光学活性体ともラセミ体と同じ香である。

◆ コウジ酸 kojic acid(3) (分子式 $C_6H_6O_4$)⁶⁾

1923年、麹菌 *Aspergillus oryzae*の生産物として γ -ピロン構造を有するコウジ酸が単離された。この研究は日本における微生物代謝産物の化学の先駆である。コウジ酸には肌の美白効果があるとされている。

◆ 火落酸 hiochic acid(4) (分子式 $C_6H_{10}O_3$)⁷⁾

滅菌した清酒が白濁酸敗する現象を「火落ち」と言い、乳酸菌 *Lactobacillus homohiochii* と *L. heterohiochii* の感染増殖に起因する。前者は、清酒を培地原料にしなければ生育せず、その生育因子として得られたのが火落酸(4)である。ほぼ同時に、米国においてウイスキー醸造の廃液中から乳酸菌 *L. acidophilus* と *L. bulgensis* の生育因子が見い出され、メバロン酸 mevalonic acid と命名された。火落酸と mevalonic acid は同一の化合物であったが、残念ながら今日では mevalonic acid の名称が使用されている。mevalonic acid は、テルペノイド [マタタビラクトン(9)、フキノン(12)、バツケノリド(13)、ショウブノン(14)、シズカノリド(15)、シンジュラクトンA(21)、ニガキラクトンA(23)、シオノン(27)] やステロイドの生合成前駆物質として重要な化合物である。ちなみに英和辞典のなかには、mevalonic acid の訳としてメバロン酸とともに火落酸が載っているものもある。

◆ シキミ酸 shikimic acid(5) (分子式 $C_7H_{10}O_5$)⁸⁾

シキミ(檜)の果実(有毒なアニサチンを含む)から見い出されたので、この名前がついた。シキミ酸を前駆体として生合成される化合物が数多く知られている。フェニルピルビン酸 $C_6H_5CH_2C(=O)CO_2H$ 、ならびにそれから誘導されるフェニルアラニン、チロシン、トリプトファンといったアミノ酸やケイ皮酸などがある。花の色素であるフラボノイドやイソフラボノイドもシキミ酸を経由して生合成される。最近話題になっているトリインフルエンザの特効薬タミフルは、シキミ酸から化学合成される。原料となるシキミ酸はトウシキミの実(中華料理で八角として使用している)から得られる。

◆ マツタケオール matsutakeol(6) (分子式 $C_8H_{16}O$)⁹⁾

図に示す立体配置を持った (*R*)-1-オクテン-3-オールがマツタケ(学名 *Tricholoma matsutake*) の香成分で、マツタケオールとよばれている。

◆ カイニン酸 kainic acid(7) (分子式 $C_{10}H_{15}NO_4$)¹⁰⁾

カイニンソウ(海人草、マクリ、学名 *Digenia simplex* Agardh) はフジマツモ科の紅藻類の一種で、その水抽出液は古くから回虫の駆除剤として用いられている。カイニン酸は、この海藻から単離されたアミノ酸で、回虫駆除の活性成分である。また、この化合物には、神経興奮作用がある。

◆ ヒノキチオール hinokitiol(8) (分子式 $C_{10}H_{12}O_2$)¹¹⁾

1930年代に野副鉄男(当時台北大教授)により台湾ヒノキ(学名 *Chamaecyparis taiwanensis*) 材の精油から単離された化合物で、1940年代になって7員環構造を持った芳香族化合物であることが明らかになり、その後この研究は非ベンゼン系芳香族化学へと大きな発展を遂げている。

◆ マタタビラクトン matatabilactone(9) (分子式 $C_{10}H_{16}O_2$)¹²⁾

マタタビ(学名 *Actinidia polygama* Miq.) は、千島から日本、朝鮮半島に広く分布するサルナシ科のつる性落葉灌木である。マタタビに対するネコの嗜好性は、マタタビ反応として古くからよく知られており、トラ、ライオン、ヒョウなどのネコ属の動物に共通するものである。マタタビのにおい集って来たネコは、マタタビをかんだり、なめたりするうちに、涎を流し、やがて身体をくねせ、足を宙にこ

るげまわってマタタビ踊りを始め、それが終わるとぐっすり眠ってしまう。マタタビ中に含まれるこの作用成分を総称してマタタビラクトンと言い、その成分の一つであるイリドミルメシン *iridomyrmecin* を図1に示した。

一方、マタタビには、クサカゲロウの雄を誘引する性質があり、その有効性成分も解明されている。

◆ センキュノリド *senkyunolide*=*sedanolide*(10) (分子式 $C_{12}H_{16}O_2$)¹³⁾

中国原産のセリ科植物センキュウ (川芎、学名 *Cnidium officinale* Makino) の根茎を湯通ししたものが生薬センキュウで、補血、強壯、鎮静、鎮痛などの目的で漢方薬に配合される。この植物にはフタリド類が多く含まれ、その一つがセンキュノリドである。

◆ ムギネ酸 *mugineic acid*(11) (分子式 $C_{12}H_{20}N_2O_8$)¹⁴⁾

植物は水に不溶な鉄を取り込むためのいろいろな工夫をしている。オオムギ (学名 *Hordeum vulgare* L. var. *minorimugi*) では、根から分泌されたムギネ酸(11)が土壌中の難溶性の酸化鉄 Fe_2O_3 と反応して3価鉄・ムギネ酸錯体を形成する。この錯体は水に溶け、細胞膜に存在する輸送タンパクを介して根から効率よく吸収される。

◆ フキノン *fukinone*(12) (分子式 $C_{15}H_{24}O$)¹⁵⁾

蔞 (学名 *Petasites japonicus* maxim.) から単離されたケトンであるので、この炭素数15個のセスキテルペンをフキノンと命名した。

◆ バッケノリドA *bakkenolide A*(13) (分子式 $C_{15}H_{22}O_2$)¹⁶⁾

秋田蔞 (学名 *Petasites japonicus* subspecies *giganteus*) を地元では「バッケ」と称している。秋田蔞から単離されたラクトンであることから、このセスキテルペンをバッケノリドと命名した。

◆ ショウブノン *shyobunone*(14) (分子式 $C_{15}H_{24}O$)¹⁷⁾

ショウブ (学名 *Acorus calamus*) の根茎から単離されたケトンであるのでこの単環性セスキテルペンをショウブノンと命名した。

◆ シズカノリドA *shizukanolide A*(15) (分子式 $C_{15}H_{18}O_2$)¹⁸⁾

チャラン科 (センリョウ科) 植物ヒトリシズカ *Chloranthaceae japonicus* Siebの根および地上部より単離されたセスキテルペンラクトンである。

◆ ドーモイ酸 *domoic acid*(16) (分子式 $C_{15}H_{21}NO_6$)¹⁹⁾

ハナヤナギという紅藻 (ドーモイ、学名 *Chondria armata* Okamura) から得られるこの化合物には、回虫およびぎょう虫の駆除作用があるが、天然からは微量にしか得られず、薬剤として使用されなかった。カイニン酸(7)の10倍程度の神経興奮作用がある。

◆ シコニン *shikonin*(17) (分子式 $C_{16}H_{16}O_5$)²⁰⁾

紫色は古く奈良・平安時代から高貴な色とされ、その染色には紫根 (ムラサキ科 *Boraginaceae* 植物の1種であるムラサキソウ (学名 *Lithospermum erythrorhizon*) の根) が用いられて来た。また、紫根は生薬として利用され、江戸時代中期には華岡青洲により火傷などの皮膚の治療薬「紫雲膏」の成分とし

て用いている。シコニン²¹⁾は日本薬局方に掲載されており、抗炎症作用、抗腫瘍活性などの薬理効果が報告されている。また、口紅の色素としても利用されている。この紫根から抽出された色素がシコニンである。キノン構造を持つこの色素の構造は、東北帝大教授の真島利行の指導のもと、黒田チカ（日本女性初の理学士）により解明された。1918年に東京化学会でこの研究成果を口頭発表したが、初の女性理学士の発表と世間が大騒ぎした。シコニンとそのエナンチオマーであるアルカニンの絶対配置は、1961年になり決定された。

◆ イヌマキラクトンA inumakilactone A(18) (分子式 $C_{18}H_{20}O_8$)²¹⁾

マキ科マキ属植物であるイヌマキ（犬楨、学名*Podocarpus macrophyllus*）は常緑の高木で、これから単離されたビスノルジテルペンのひとつがイヌマキラクトンAである。ビスノルとは炭素数が2つ少ないことを表す接頭語で、この化合物は、炭素数20のジテルペンより2つ炭素数の少ない炭素数18からなる。

◆ ナギラクトンA nagilactone A(19) (分子式 $C_{19}H_{24}O_6$)²²⁾

マキ科マキ属植物であるナギ（榔、学名*Podocarpus nagi*）は常緑の針葉樹で、奈良の春日神社、和歌山の熊野速玉神社などに群落を形成し、天然記念物に指定されている。ナギから放出されたナギラクトンには、ほかの植物の生育を阻害するアレロパシー作用がある。ナギラクトンは、ジテルペンより炭素数が1つ少ない炭素数19のノルジテルペンである。

千早振る熊野の宮のなぎの葉を変はらぬ千代の例しにぞ折る（藤原定家）

◆ サナダオール sanadaol (20) (分子式 $C_{20}H_{30}O_2$)²³⁾

サナダオールは、1982年、伊豆下田産の褐藻サナダグサ（学名*Pachydictyon coriaceum*）より、またその翌年にはハワイ産の褐藻 *Dictyota crenulata* から単離されたビシクロ [4.3.1] デカンというユニーク炭素骨格を持ったジテルペンである。

◆ シンジュラクトンA shinjulactone A(21) (分子式 $C_{20}H_{26}O_7$)²⁴⁾

ニガキ科植物シンジュ（神樹、ニワウルシとも言う、学名*Ailanthus altissima*）苦味成分が数多く単離・構造決定されているが、シンジュラクトンAはその一つである。

◆ ウルシオール urushiol (22) (分子式 $C_{21}H_{32}O_2$)²⁵⁾

1906年、漆の主成分がフェノールであるとされ、ウルシオールと名づけられた。真島利行（東北帝国大学教授）の8年にわたる研究の末、1917年にウルシオールは炭素数15の直鎖状不飽和側鎖 $C_{15}H_{25-31}$ がついた4種のカテコール誘導体の混合物であることを明らかになった。この化合物が皮膚につくととかぶれを起こす。

◆ ニガキラクトンA nigakilactone A(23) (分子式 $C_{21}H_{30}O_6$)²⁶⁾

ニガキ科植物は苦味成分を含み、健胃薬のほか、害虫駆除にも用いられて来た。ニガキラクトンA (23) は、ニガキ（学名*Picrasma ailanthoides*=*Picrasma quassinoides*）に含まれる苦味成分の一種である。ニガキ科植物 (Simaroubaceae) にはクアシノイド (quassinoid) と総称される苦味成分が数多く含まれ

ている。クアシノイドは、炭素数30のトリテルペンが高度に酸化され、炭素数の減少した化合物群と考えられている。クアシノイドの生物活性として、抗癌活性、発癌抑制、抗HIV活性、昆虫の摂食阻害活性、抗炎症活性、抗結核活性、抗マラリア活性などがある。

◆ 日本酸 japonic acid(24) (分子式 $C_{21}H_{40}O_4$)²⁷⁾

ドイツの化学者が日本のハゼの木の木蠹から取り出したジカルボン酸に対し日本酸japonic acidと命名している。この化合物のその後の経緯については、参考文献²⁾に説明されている。

◆ ユズリン yuzurine(25) (分子式 $C_{24}H_{37}NO_4$)²⁸⁾

トウダイグサ科植物ユズリハ(譲葉、交譲木、弓絃葉、学名*Daphniphyllum macropodum* Miquel)は、高さ10m程になる常緑樹で、その幹および葉から単離されたアルカロイドがユズリンである。この植物は、春に新芽がでると、古い葉はみな落ちていく。このことから新旧交代して絶えることなく続くという意味で、以前は縁起物として正月のしめ縄などに飾られた。ユズリハには、ユズリンの他30種類を越すアルカロイドが含有されており、この葉を食べた家畜が中毒を起こしている。

古に恋ふる鳥かも弓絃葉の御井の上より鳴きわたり行く(万葉集：弓削皇子)

◆ ケラミフィジンB Keramiphidine-B(26) (分子式 $C_{26}H_{40}N_2$)²⁹⁾

沖縄県慶良間列島で採集された海綿*Pellina* sp. から単離された抗菌活性を有するアルカロイドで、マンザミン(29)の生合成前駆体とされている。

◆ シオノン shionone(27) (分子式 $C_{30}H_{50}O$)³⁰⁾

キク科植物“紫苑”(学名*Aster tataricus* L.)の根茎は、古来漢薬として鎮咳、去痰薬として用いられている。この根茎よりトリテルペンケトンが単離され、シオノンと命名された。数多くの化学変換と核磁気共鳴スペクトルなど機器分析法を駆使することで、この新規炭素骨格を有する四環性トリテルペンの構造が解明されている。

◆ オカラミンA okaramine A(28) (分子式 $C_{32}H_{32}N_4O_3$)³¹⁾

オカラミンは、オカラを天然培地として生育する糸状菌*Penicillium simplicissum* AK-40から、カイコ(学名*Bombyx mori*)に対する殺虫作用を有する成分として単離されたトリプトファン由来の7環性あるいは8環性のインドールアルカロイドである。

◆ マンザミン manzamine A(29) (分子式 $C_{36}H_{44}N_4O$)³²⁾

マンザミンAは沖縄県万座毛の近くでとれた海綿(*Haliclona* sp.)の成分で、抗腫瘍活性(P388 mouse leukemia cells)を持っている。

◆ オカダ酸 okadaic acid(30) (分子式 $C_{44}H_{68}O_{13}$)³³⁾

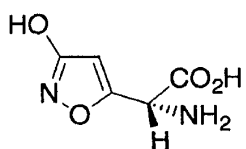
オカダ酸は、クロイソカイメン(*Halichondria okadai*および*H. melandocia*)から単離された細胞毒性を有するポリエーテル海産毒である(マウスに対する致死量LD₅₀ 192 μg/kgおよびKB細胞阻害：濃度2.5 ng/mLにおける阻害>30%、濃度5 ng/mLにおける阻害>80%)。学名*Halichondria okadai*は、発見者に因んで命名されたのもので、発見者の名前が、化合物名へと受け継がれている。

◆ コウボウフェノールA kobophenol A(31) (分子式 $C_{56}H_{44}O_{13}$)³⁴⁾

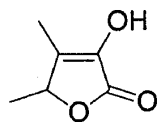
カヤツリグサ科 (Cyperaceae) 植物コウボウムギ (学名 *Carex kobomugi* Ohwi) の地下部より、抗菌活性を有し、スチルベン骨格を4つ有する特異な構造をしたフェノール性化合物が単離され、コウボウフェノールAと命名された。

3. おわりに

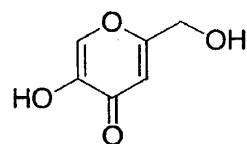
1909年のウルシオール(22)の発表に始まって、100年近くの間数多くの日本語由来の名前を持った化合物の研究されて来た。これらの化合物は、日本で研究された天然由来の化合物のごく一部であるが、これからも日本語由来の名前を持った数多くの化合物が世界に向けて発信されるものと期待している。



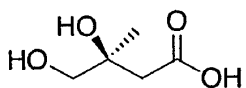
ibotennic acid (1)
C₅H₆N₂O₄



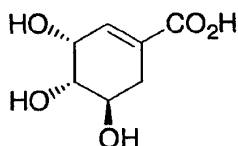
sotolon (2)
C₆H₈O₃



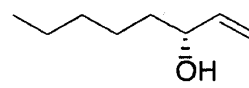
kojic acid (3)
C₆H₆O₄



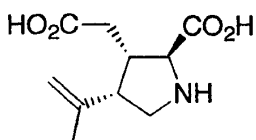
hiochi acid (4)
C₆H₁₂O₄



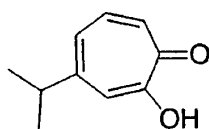
shikimic acid (5)
C₇H₁₀O₅



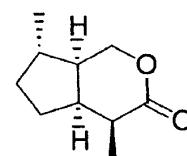
matsutakeol (6)
C₈H₁₆O



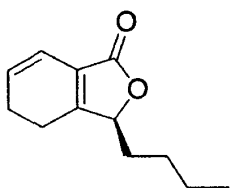
kainic acid (7)
C₁₀H₁₅NO₄



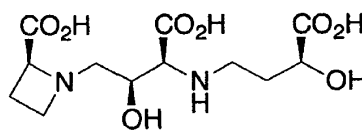
hinokitiol (8)
C₁₀H₁₂O₂



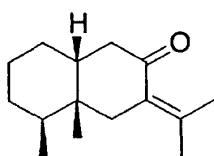
matatabilactone (9)
C₁₀H₁₆O₂



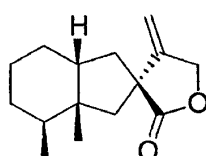
senkyunolide (10)
C₁₂H₁₆O₂



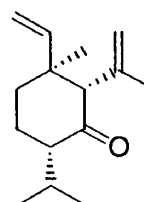
mugineic acid (11)
C₁₂H₂₀N₂O₈



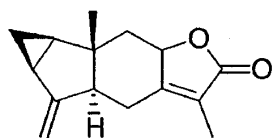
fukinone (12)
C₁₅H₂₄O



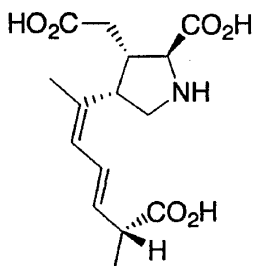
bakkenolide A (13)
C₁₅H₂₂O₂



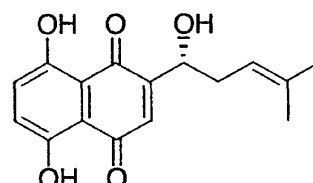
shyobunone (14)
C₁₅H₂₄O



shizukanolide A (15)
C₁₅H₁₈O₂

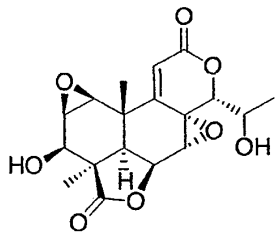


domoic acid (16)
C₁₅H₂₁NO₆

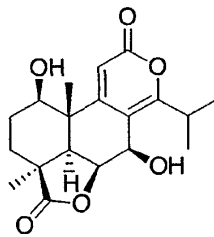


shikonin (17)
C₁₆H₁₆O₅

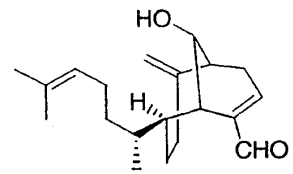
图 1



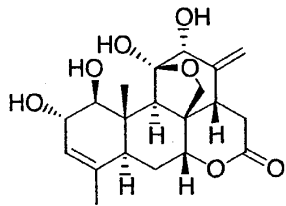
inumakilactone A (18)
C₁₈H₂₀O₈



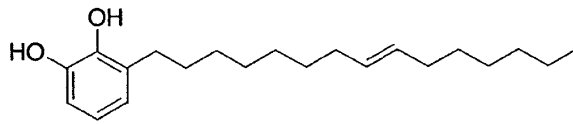
nagilactone A (19)
C₁₉H₂₄O₆



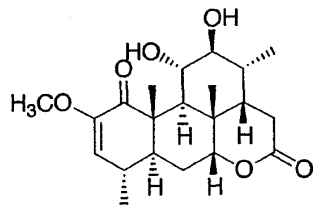
sanadaol (20)
C₂₀H₃₀O₂



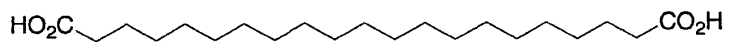
shinjulactone A (21)
C₂₀H₂₆O₇



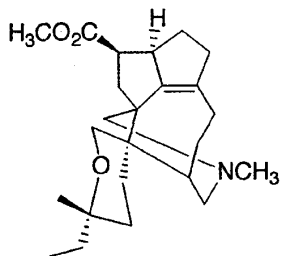
urushiol (22)
C₂₁H₃₄O₂



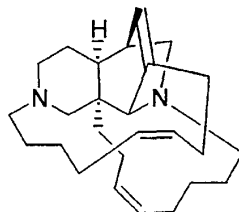
nigakilactone A (23)
C₂₁H₃₀O₆



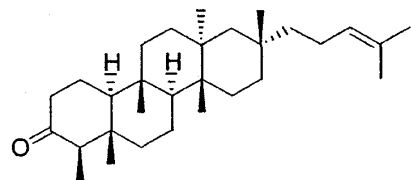
japonic acid (24)
C₂₁H₄₀O₄



yuzurine (25)
C₂₄H₃₇NO₄

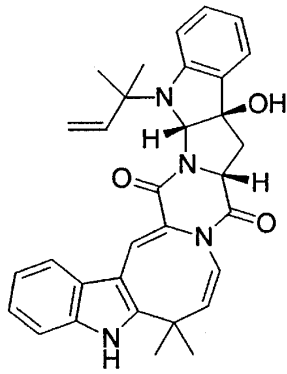


keramaphidin B (26)
C₂₆H₄₀N₂

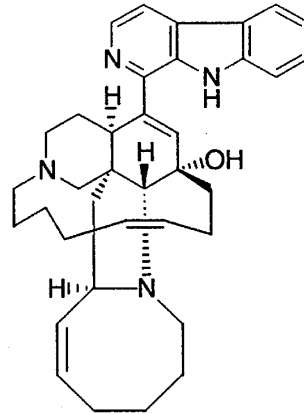


shionone (27)
C₃₀H₅₀O

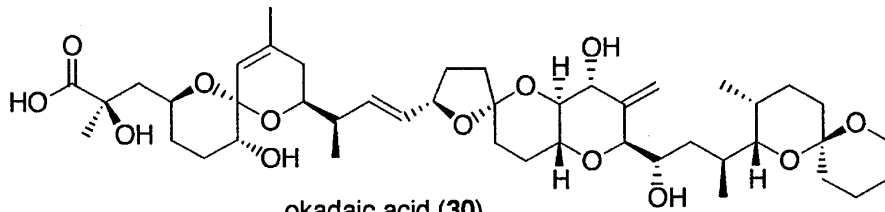
图 2



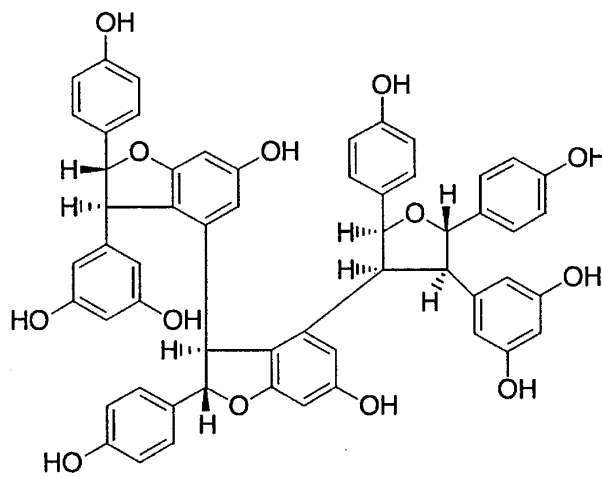
okaramine A (28)
 $C_{32}H_{32}N_4O_3$



manzamine A (29)
 $C_{36}H_{44}N_4O$



okadaic acid (30)
 $C_{44}H_{68}O_{13}$



kobophenol A (31)
 $C_{56}H_{44}O_{13}$

图 3

4. 参考文献

(各化合物について参考文献を一編ずつ掲載した)

- 1) 「パソコンで見る動く分子事典」本間善夫, 川端潤, 講談社ブルーバックス (1999).
- 2) 「化合物名をめぐるネームゲーム ちょっと気になる化合物の名前の由来」川端潤, 化学, 2005, 60, 22-24.
- 3) 吉原賢二, 化学史研究, 1997, 24, 295-305. 吉原賢二, 現代化学, 2004, 398, 36-41.
- 4) Isolation of an insecticidal constituent (ibotenic acid) from *Amanita muscaria* and *A. pantherina*. Takemoto, T.; Nakajima, T.; Sakuma, R. *Yakugaku Zasshi* 1964, 84, 1233-1234.
- 5) Studies on the "sugary flavor" of raw cane sugar. III. Key compound of the sugary flavor. Tokitomo, Y.; Kobayashi, A.; Yamanishi, T.; Muraki, S. *Proc. Jpn. Acad., Ser. B* 1980, 56, 457-462.
- 6) Yabuta, T. *J. Chem. Soc.* 1924, 575-587.
- 7) Hiochic acid, a new growth factor for *Lactobacillus homohiochi* and *Lactobacillus heterohiochi*. Tamura, G. *J. Gen. Appl. Microbiol.* 1956, 12, 431-434.
- 8) Studies on the constituents of *Quercus* spp. VIII. On the constituents of *Quercus stenophylla* Makino. Kamano Y.; Tachi Y.; Otake T.; Sawada J.; Tanaka I. *Yakugaku Zasshi* 1977, 97, 1131-1133.
- 9) Essential oils of plants from various territories. XIII. Essential oil of *Perilla frutescens*. 5. Occurrence of Matsutake alcohol in the essential oil of British *Perilla frutescens*. Ueda, T. *Nippon Kagaku Zasshi* 1962, 83, 338-341.
- 10) Effective principles of *Digenea simplex*. VIII. Structure of kainic acid. 1. Murakami, S.; Takemoto, T.; Tei, Z.; Daigo, K. *Yakugaku Zasshi* 1955, 75, 866-869.
- 11) Dye of the wood of the "Hinoki" tree. I. Hinokitin and hinokitiol. Preliminary note. Nozoe, T. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 1936, 11, 295-298.
- 12) The structure of matatabilactone. Sakan, T.; Fujino, A.; Murai, F.; Suzui, A.; Butsugan, Y. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 1959, 32, 1154-1155.
- 13) Constituents of *Cnidium officinale* Makino. Structure of senkyunolide and gas chromatography-mass spectrometry of the related phthalides. Yamagishi, T.; Kaneshima, H. *Yakugaku Zasshi* 1977, 97, 237-243.
- 14) Takemoto, T.; Nomoto, K.; Fushiya, S.; Ouchi, R.; Kusano, G.; Hikino, H.; Takagi, S.; Matsuura, Y.; Kakudo, M. *Proc. Jpn. Acad. Ser. B* 1978, 54, 469-473.
- 15) The structure of fukinone, a constituent of *Petasites japonicus* maxim. Naya, K.; Takagi, I.; Kawaguchi, Y.; Asada, Y.; Hirose, Y.; Shinoda, N. *Tetrahedron* 1968, 24, 5871-5879.

- 16) Components of the bud of *Petasites japonicus* subspecies giganteus. Structures of Bakkenolides A, B, C, D, and E. Kitahara, Y.; Abe, N.; Kato, T.; Shirahata, K. *Nippon Kagaku Zasshi* **1969**, *90*, 221-236.
- 17) Isolation and structures of three new sesquiterpenes. Iguchi, M.; Nishiyama, A.; Koyama, H.; Yamamura, S.; Hirata, Y. *Tetrahedron Lett.* **1968**, 5315-5318.
- 18) Studies on the chemical constituents of chloranthaceae plants. Part I. Isolation and structural elucidation of four sesquiterpenes from *Chloranthus japonicus* (Chloranthaceae). Kawabata, J.; Tahara, S.; Mizutani, J. *Agri. Biol. Chem.* **1981**, *45*, 1447-1453.
- 19) Constituents of *Chondria armata*. Takemoto, T.; Daigo, K. *Chem. Pharm. Bull.* **1958**, *6*, 578-580.
- 20) 黒田チカ「半世紀前の東北大学時代をしのびて」化学, **1967**, *22*, 354-355.
- 21) Structure of inumakilactone A, a bisnorditerpenoid. Ito, S.; Kodama, M.; Takahashi, T.; Imamura, H.; Honda, O. *Tetrahedron Lett.* **1968**, 2065-2070.
- 22) Structures of nagilactone A, B, C, and D, novel nor- and dinorditerpenoids. Hayashi, Y.; Takahashi, S.; Ona, H.; Sakan, T. *Tetrahedron Lett.* **1968**, 2071-2076.
- 23) Acetylsanadaol, a diterpene having a novel skeleton from the brown alga *Pachydictyon coriaceum*. Ishitsuka, M.; Kusumi, T.; Kakisawa, H. *Tetrahedron Lett.* **1982**, *23*, 3179-3180.
- 24) Structure determination of bitter principles in *Ailanthus altissima*. Structure of shinjulactone A and revised structure of ailanthone. Naora, H.; Ishibashi, M.; Furuno, T.; Tsuyuki, T.; Murae, T.; Hirota, H.; Takahashi, T.; Itai, A.; Iitaka, Y. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **1983**, *56*, 3694-3698.
- 25) Chief constituents of japanese lac. I. Urushiol and urushiol dimethyl ether. Majima, R. *Ber.* **1909**, *42*, 1418-1423.
- 26) Bitter principles of *Picrasma ailanthoides* planchon. Murae, T.; Tsuyuki, T.; Nishihama, T.; Masuda, S.; Takahashi, T. *Tetrahedron Lett.* **1969**, 301-316.
- 27) High-melting acids of japanese wax, especially nonadecamethylenedicarboxylic acid. Schaal, R. *Ber.* **1908**, *40*, 4784-4788.
- 28) The daphniphyllum alkaloids with a new nitrogen heterocyclic skeleton. Yamamura, S.; Lamberton, J. A.; Irikawa, H.; Okumura, Y.; Toda, M.; Hirata, Y. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **1977**, *50*, 1836-1840.
- 29) Keramaphidin B, a novel pentacyclic alkaloid from a marine sponge *Amphimedon* sp.: a plausible biogenetic precursor of manzamine alkaloids. Kobayashi, J.; Tsuda, M.; Kawasaki, N.; Matsumoto, K.; Adachi, T. *Tetrahedron Lett.* **1994**, *35*, 4383-4386.

- 30) 高橋武美, 棚橋善昭, 森山祥彦, 露木孝彦, 平尾登紀子, 日本化学会誌, 1971, 92, 1039-1052.
- 31) Okaramine A, a novel indole alkaloid with insecticidal activity, from *Penicillium simplicissimum* AK-40. Murao, S.; Hayashi, H.; Takiuchi, K.; Arai, M. *Agric. Biol. Chem.* 1988, 52, 885-886.
- 32) Manzamine A, a novel antitumor alkaloid from a sponge. Sakai, R.; Higa, T.; Jefford, C. W.; Gerald, B. *J. Am. Chem. Soc.* 1986, 108, 6404-6405.
- 33) Okadaic acid, a cytotoxic polyether from two marine sponges of the genus *Halichondria*. Tachibana, K.; Scheuer, P.J.; Tsukitani, Y.; Kikuchi, H.; Van Engen, D.; Clardy, J.; Gopichand, Y.; Schmitz, F.J. *J. Am. Chem. Soc.* 1981, 103, 2469-2471.
- 34) Kobophenol A, a unique tetrastilbene from *Carex kobomugi* Ohwi (Cyperaceae). Kawabata, J.; Ichikawa, S.; Kurihara, H.; Mizutani, J. *Tetrahedron Lett.* 1989, 30, 3785-3788.