

コナスビ類3種（サクラソウ科オカトラノオ属）の分類学的研究

中村直美*

（1986年9月27日受理）

A Taxonomic Study on Three Species of *Lysimachia* Sect. *Nummularia*

Naomi NAKAMURA*

(Received September 27, 1986)

Abstract

Three species of *Lysimachia* sect. *Nummularia*, *L. japonica*, *L. tanakae* and *L. tashiroi* were transplanted from Ibaraki, Wakayama and Fukuoka, respectively to the laboratory of Ibaraki University and their morphology, pollen fertility and chromosomes were studied. (1) *L. tanakae* and *L. tashiroi* have yellow flowers with a red-orange bottom, five unequal stamens, and $2n=24$ chromosomes. (2) *L. japonica* has five equal stamens and $2n=20$ chromosomes. (3) Each species has characteristic hairs: *L. japonica* has short acute ones, *L. tanakae* longer but obtuse ones and *L. tashiroi* long, thick and acute ones. (4) *L. tanakae* and *L. japonica* have fertile pollens but *L. tashiroi* has almost sterile pollens.

はじめに

日本産コナスビ類としてはコナスビ *Lysimachia japonica* Thunb., ヒメコナスビ *L. japonica* Thunb. var. *minutissima* Masam., ミヤマコナスビ *L. tanakae* Maxim. ヘッカコナスビ *L. ohsumiensis* Hara, オニコナスビ *L. tashiroi* Makino の4種1変種が知られている。これらのうちコナスビは日本全土に普通に生育しているが、他は分布域が限られている（北村ら, 1981; 大井, 1972; 山崎, 1981）。ヒメコナスビは屋久島に生育し、ミヤマコナスビは本州の三重県（寺崎, 1977）と和歌山県、四国の高知県、九州の福岡県・大分県・熊本県に、ヘッカコナスビは九州の大隅半島南部の山地のみに限られて生育し（原・黒沢, 1959）、オニコナスビは九州の福岡県・大分県・熊本県・鹿児島県（筒井, 1981）に稀に生育している。

コナスビ類の染色体については、コナスビについては数人の人の報告（島川, 1955; 神野, 1956;

* 茨城大学教育学部生物学研究室 (Biological Laboratory, Faculty of Education, Ibaraki University)

原・黒沢, 1959) があるが, ヒメコナスビ・ミヤマコナスビ・オニコナスビに関しては原・黒沢 (1959, 1965), 黒澤・原 (1960) が報告しているだけである。

1983年福岡市の筒井貞雄氏よりオニコナスビの生品を送っていただき, 次いで1985年和歌山大学の高須英樹氏よりミヤマコナスビの生品を送っていただき, これらを幸いにも栽培でき花を咲かすことができた。お二人の親切により, オニコナスビとミヤマコナスビを生品で観察し, 染色体を調べる機会を得たので, その結果について報告する。比較のために同じ節のコナスビについても報告する。

材 料 と 方 法

各々の採集地は次の通りである。

コナスビ *Lysimachia japonica* Thunb. 茨城県水戸市堀町

ミヤマコナスビ *Lysimachia tanakae* Maxim.* 和歌山県東牟婁郡本宮町十九良谷

オニコナスビ *Lysimachia tashiroi* Makino. 福岡県福岡市背振山

*本文中で述べるようにこの植物は典型的ミヤマコナスビとは若干異なる形質を持っていたが今回はミヤマコナスビとして扱っている。

それぞれを鉢植えにし, 外部形態の観察を行なった。また参考として京都大学理学部の腊葉標本を使わせていただき, 葉の長さとの幅の測定には, 標本からのものを加えた。毛の観察及び測定は実体顕微鏡及び光学顕微鏡下で行なった。花粉の稔性は, 花粉をコットンブルーで染色し, 染色されたものを稔性ありとして稔性率を計算した。染色体の観察は, 根端を用い, その方法は従来のもと同様 (中村, 1984) に行なった。染色体の型も, 前回同様短腕と長腕の比を計算して核型を決定した (中村, 1984)。

結 果 と 考 察

1. 外部形態

○コナスビ

茎は斜上し, 時に地をはい, まばらに下向きの軟毛がはえる。葉は対生し, 長さ3-15mmの柄があり広卵形で先は短く尖り, 基部は円形で, 長さ10-25mm, 幅7-20mm, 葉肉内にやや透明な腺点があり, 両面にまばらに毛がある。葉腋に1花をつけ, 花柄は長さ3-8mm。萼はまばらに毛を持ち, 花冠とはほぼ同長, 萼裂片は腺状披針形で先は鋭形, 透明な腺点がある。花冠は黄色で5裂し, 径5-7mm。裂片は三角状卵形あるいは広卵形, 先端は尖る。裂片上に黒点及び腺上はみられない。雄ずいは5本でほぼ同長, 下部で合着し, 腺毛がある。雌ずいは雄ずいよりやや長い。果実は径5mm, よく発達し中にいぼ状突起を持った黒色の種子を多数作る。

○ミヤコナスビ

茎は長く地をはい白色又は褐色を帯びた軟毛がはえる。葉は対生し、長さ7-20mmの柄があり、卵形または心円形で、先は円くわずかに尖る。基部は円形または浅い心形。長さ6-25mm、幅は長さと同様かやや長い。葉肉内に黒い腺点と腺条があり、両面にまばらに軟毛がある。葉縁の毛はやや密。茎の上部の葉腋ごとに1花をつける。花柄は長さ1.5-2.5cm。萼は深く5裂し、長さ7mm、花冠の約 $\frac{2}{3}$ の長さである。裂片は広線形で先は尖り、黒点及び腺条がある。花冠は黄色で、花冠低部は赤橙色。深く5裂し、径10-15mm。裂片は長楕円形で先端はやや鋭頭、裂片上部に腺条がある。雄ずいは5本で、2本長く3本短かく下部で合着し、腺毛がある。雌ずいは、雄ずいよりもやや長い。

○オニコナスビ

茎は太く地をはい、花をつける茎は斜上する。白色または褐色を帯びた長軟毛が密にはえる。葉は対生し、長さ7-15mmの柄があり、広卵形で先は円いか鈍形で基部は円形。長さ1-4cm、幅0.8-4cmで、やや厚く黒い腺点がない。両面に軟毛があり、葉縁の毛はやや少ない。茎の先端に径15mmの花を1(-5)花つける(筒井, 1981)。花柄は0.5-1.5cm。萼は深く5裂し、裂片は線状披針形、先は鋭形、長軟毛があり、長さ7-10mm。花冠は濃黄色。花冠の中央及び下部は赤橙色、開花時釣鐘状で平開しない。花は径15mm、5裂し、裂片は長楕円形で先は円く、黒点や腺条はない。5本の雄ずいは2本長く3本短かい。下部で合着し腺毛を密布する。雌ずいは、長い雄ずいとほぼ同長。

コナスビ、オニコナスビに関する形態的特長は従来の報告とほぼ同じであるが、ミヤマコナスビは花冠裂片、萼裂片の先がやや尖る点と、花冠裂片に腺条がみられた点で従来の報告と異なっている。牧野(1967)はミヤマコナスビの記載の中で花冠に黒点があると述べているが、原・黒沢は1959年にヘツカコナスビを記載し、その中で「概形はミヤマコナスビに似ているが、葉は卵形でやや尖り両面に長毛があるが縁毛や黒色腺条を欠き、萼片は上部でひろまり倒卵形をなし、花冠にも腺条があるのではっきり区別できる。」と述べており、大井(1972)や山崎(1981)もミヤマコナスビとヘツカコナスビの区別点を、前者は葉肉内に黒点の腺点と腺条があり、花冠には黒点や腺条がなく、後者は葉肉内に腺点も腺条もなく、花冠には褐色の腺条があるとしている。更に山崎(1981)は萼裂片の形及びその先端の形も区別点としてあげ、ミヤマコナスビの萼裂片は倒披針形で先は鈍く、ヘツカコナスビの萼裂片はへら形で先は短く尖るとしている。和歌山県十九良谷産のものは、典型的ミヤマコナスビとは異なり、ヘツカコナスビに近い形質を合わせ持っていることになる。しかし、ヘツカコナスビとは同定しがたく、分布の点からもミヤマコナスビとして扱った。ミヤマコナスビの形質を再度明らかにした上で、ヘツカコナスビを含めて更に検討することが必要なのは言うまでもない。

オニコナスビの花冠低部が赤橙色になることは、牧野(1931)が原記載でも述べていることで、前原と筒井(1981)も観察しているが、暗葉標本では多少黒ずんだ色で残るもののはっきりしない。今回、ミヤマコナスビにおいてもオニコナスビ同様花冠低部が赤橙色になることが観察された。この点に関する報告はまだない。腊葉標本にしたところ、オニコナスビのように黒ずんだ色としても

残らなかったで、腊葉標本から花冠の色の違いを指定するのは無理で、生品での花の観察が是非必要である。

オニコナスビ、ミヤマコナスビの5本の雄ずいは、2本が長く3本が短い不同長のものであった。オニコナスビについては牧野(1931)が原記載の中で同様のことを述べており、図(牧野,1967)にも表わしている。今回と同じ産地である背振山産のオニコナスビを描いた益村(筒井,1981)の図を見ると、雄ずいは漸次的に長さが短くなっているようにも見られ、2長3短という固定した形質であるかどうか再考の余地を残しているが、ミヤマコナスビにおいても2本が長く3本が短かく観察されたことは、2種の類縁の近さを示しているだろう。寺崎(1977)の図にはミヤマコナスビの雄ずいが3本しか描かれていないが、この図から判断する限りこの種の雄ずいは不同長であることを支持している。尚、コナスビの雄ずいはほぼ等長で、その変種であるヒメコナスビも等長であった。

花のつき方は、コナスビでは斜上した茎の葉腋ごとに1花をつけるのに対し、ミヤマコナスビで

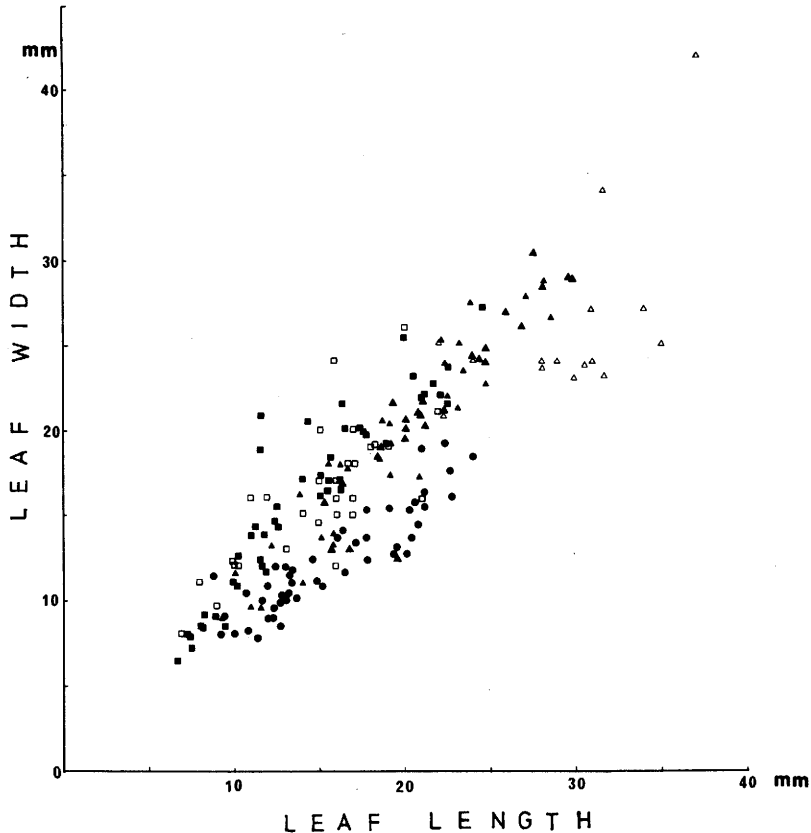


Fig. 1. Scatter diagram showing the relationship between the leaf length and leaf width. ●, *Lysimachia japonica* from Hori, Mito, Ibaraki; ■, *L. tanakae* from Tuzura-dani, Motomiya-cho, Wakayama; □, *L. tanakae* from herbarial specimens; ▲, *L. tashiroi* from Mt. Seburi, Fukuoka; △, *L. tashiroi* from herbarial specimens.

は茎はあまり斜上せず葉腋ごとに1花をつけた。オニコナスビでは、分枝し斜上した茎の先端に1花をつけたのだけが2花観察されただけである。牧野(1931)は原記載の中で茎の先端に1-4花を散形状につけると書いているが、後に(牧野, 1967)斜上した枝の上部の葉のわきから花柄をのばすと書いている。筒井(1981)も述べているように、オニコナスビはコナスビやミヤマコナスビのように葉腋ごとに1花をつけるのではなく、茎の先端部の限られた場所の葉腋からのみ花柄を出すようである。また花の数は1花とは限らず、茎が長くなれば花も5個位になるそうであるが、花のつき自体が背振山の自生地でも極めて稀だということである(筒井, 1981)。

果実の発達は、コナスビは非常に良く、今回も種子が多数作られた(中村, 1983)が、ミヤマコナスビでは花が数多く咲いたにもかかわらず果実は発達せず種子もできなかった。オニコナスビでは花の数が2花と少なく、そのうちの1花を採取してしまったこともあり果実は発達しなかった。ミヤマコナスビで果実が発達しなかったのは、同一株からふえたクローンであるため、つまり他家受精の種であるためとも考えられる。コナスビの場合は、どちらであるか確かめられてはいないが、他家受精の種であったとしても普通に生育している種であるため、他から花粉を受ける機会はあるため果実の発達には影響がないと考えられる。

3種の葉形はそれぞれ特徴があり異なっていた。Fig. 1は葉の長さとの関係を示したものである。コナスビとミヤマコナスビの葉長はほぼ同じであるが、幅はミヤマコナスビのほうが明らかに広がった。オニコナスビは、長さ・幅とも変異幅が広がった。背振山産でみる限りでは、花のつく茎上の葉は小さく、主葉の葉は大きくなると言え、葉形も前者がやや細い傾向がみられた。腊葉標本からは主茎の葉のみが観察され、これらは背振山のものに比べるとやや細長い形をしていた。葉の長さとの比はコナスビとミヤマコナスビのほぼ中間となった。

3種とも植物体の各部分に毛が観察された。いずれの種においても、茎・葉・萼上に1細胞が縦列した多細胞毛と頭細胞と柄細胞の2細胞からなる微小毛がみられたが、細かい点で3種の毛は明らかに異なっていた。微小毛は、頭細胞の大きさから3種共通にみられた25 μ m前後のものと、種によって多少大きさが異なるがこれよりも大きい細胞(35-50 μ m)と2つに分けられるようであ

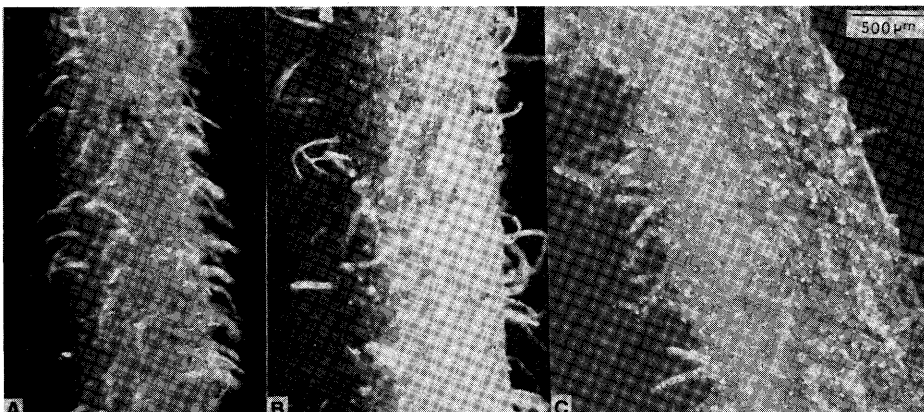


Fig. 2. Hairs on stem. A: *Lysimachia japonica*, B: *L. tanakae*, C: *L. tashiroi*.

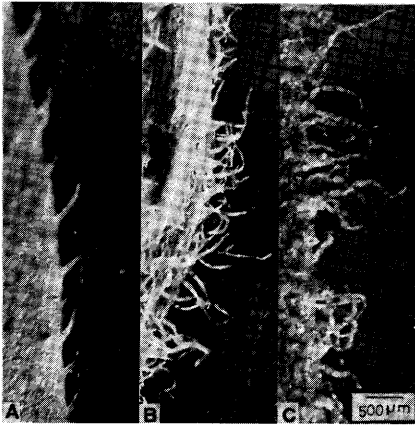


Fig. 3. Hairs on calyx.
A: *Lysimachia japonika*,
B: *L. tanakae*, C: *L. tashiroi*.

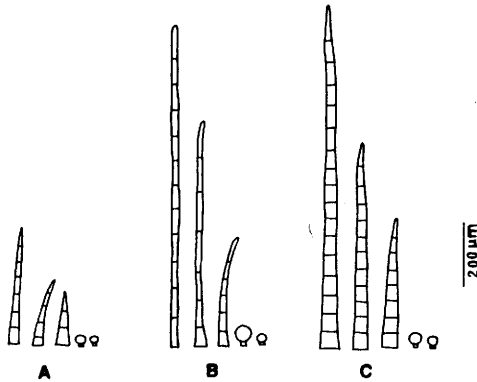


Fig. 4. Hairs of *Lysimachia japonica* (A), *L. tanakae* (B) and *L. tashiroi* (C).

る。今回これに関しては詳しく検討をしていないが、前者の微小毛は他のオカトラノ属植物にも共通にみられる毛のようである (中村, 1975)。

コナスビにみられる多細胞毛の先端は鋭頭で、茎及び萼では5-8細胞からなり、長さ250-400 μm 、葉上では4細胞位からなり長さ200 μm 前後であった。幅はいずれも約30 μm であった。葉縁の毛は、葉上の毛よりもやや細胞数が少なく、長さも170 μm と短いものが多かった。幅はやや広く40 μm となり、先端が尖っているので三角形を呈した。ミヤマコナスビの多細胞毛は鈍頭で、茎及び萼の毛は6-12細胞からなり、長さ650-1100 μm 、幅は基部で約30 μm 、中間部で20 μm であった。葉上は6細胞位で長さ340-700 μm 、葉縁は長さ700 μm 前後であった。オニコナスビの毛はやや鋭頭で茎及び萼の毛は8-17細胞からなり、長さ400-1100 μm 、幅は基部で60 μm 、中間部で40 μm であった。葉上の毛はやや短かく400-600 μm 、葉縁の毛は長さ600-900 μm 、幅50-70 μm であった (Figs. 2-4)。

コナスビとミヤマコナスビは、毛の太さはほぼ同じであるが長さに著しい違いがあり、また毛の先端の形が違っていた。ミヤマコナスビとオニコナスビでは毛の太さには差がみられるが長さではほぼ等しかった。先端の形は、オニコナスビはやや尖っていてコナスビに近く、鈍形のミヤマコナスビとは違っていた。更に、ミヤマコナスビとオニコナスビでは、毛が同じ長さであってもそれを構成する細胞数に差があるため、前者の細胞はより細い長方形をしており、後者の細胞は正方形に

近い形をしていてコナスビの細胞と似ているように思われた。

2. 花粉稔性

それぞれの花粉の稔性率は Table 1 のとおりであった。コナスビとミヤマコナスビの稔性率は83.9%と88.3%とどちらも同じぐらいで高かったが、オニコナスビの稔性率は1.1%しかなく極端に低かった。移植個体でもあり栽培の影響もあると思われるが、ミヤマコナスビの花粉稔性率と比べた時それだけの原因とは考えづらかった。

Table 1. Fertility of pollens.

species name	number of counted pollens	number of stained pollens	rate of stained pollens
<i>Lysimachia japonica</i>	1104	927	83.9%
<i>Lysimachia tanakae</i>	1128	997	88.3%
<i>Lysimachia tashiroi</i>	1686	19	1.1%

3. 染色体

○コナスビ (Fig. 5)

体細胞の染色体数は島川(1955), 神野(1956), 原・黒沢(1959)と同様 $2n = 20$ であった。20本の染色体は2本ずつ対をなし10対に分けられ、長さは $3.99 - 2.06 \mu\text{m}$ と漸次的に小さくなっていった。10対の構成は、大きいもの(2~)3対が中部狭窄で、次中部狭窄が(3~)5(~6)対、次端部狭窄が2(~4)対から成っていた。狭窄の位置が、次中部なのか次端部なのか長腕・短腕の比から決めかねるものがあったが、核型は次端部狭窄が多いという原・黒沢(1959)の結果とは異なっていた。また神野(1956)は2次狭窄が1対みられると述べているが、2次狭窄は観察されなかった。

コナスビの核型は次のように示される。

$$2n = 20 = 2A^{m(st)} + 2B^m + 2C^m + 2D^{st} + 2E^{sm(st)} + 2F^{sm} + 2G^{sm(st)} + 2H^{sm} + 2I^{st} + 2J^{sm(st)}$$

○ミヤマコナスビ (Fig. 6)

体細胞の染色体数は $2n = 24$ で、原・黒沢(1965)の報告と一致した。24本の染色体は2本ずつ対をなし12対からなっていた。12対の染色体の長さは $5.9 - 1.9 \mu\text{m}$ で、このうちの2対の染色体が他に比べ長く、やや2相的であった。2対の大型染色体は狭窄をそれぞれ中部と次端部にもち、残り10対の染色体は、中部狭窄をもつもの2対、次中部狭窄をもつもの3対、次端部狭窄をもつもの4対、端部狭窄をもつもの1対からなっていた。

ミヤマコナスビの核型は次のように示される。

$$2n = 24 = 2A_1^m + 2A_2^{st} + 2B_1^{sm} + 2B_2^{st} + 2B_3^{st} + 2B_4^m + 2B_5^m + 2B_6^{st} + 2B_7^l + 2B_8^{sm} + 2B_9^{sm} + 2B_{10}^{st}$$



Fig. 5. Somatic chromosomes (A) and chromosomal complement (B) of *Lysimachia japonica* from Hori, Mito, Ibaraki.

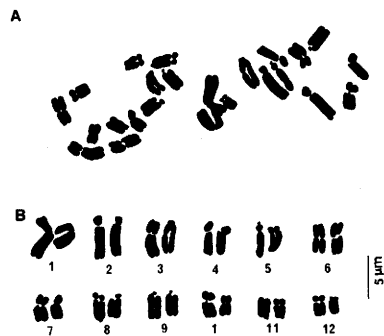


Fig. 6. Somatic chromosomes (A) and chromosomal complement (B) of *Lysimachia tanakae* from Tuzura-dani, Motomiya-cho, Wakayama.

○オニコナスビ (Fig. 7)

体細胞の染色体数は $2n = 24$ であった。24本の染色体の長さは $7.12 - 3.19 \mu\text{m}$ で、一応12対に分けられたが、対を組んだ染色体間に多少の長さの違いと狭窄の位置のずれがみられた。12対の染色体の中で大型の染色体3対は中部狭窄をもっていた。またその中の1対には、時々2次狭窄がみられたがどの染色体かは規定できなかった。残り9対の染色体には、中部狭窄が1対、次中部狭窄が2対、次端部狭窄が3対、端部狭窄が3対みられた。染色体数が $2n = 24$ ということと、コナスビよりも染色体が大きいということでは、原・黒沢 (1959) の結果と一致したが核型のうえでは多少違っていた。

オニコナスビの核型は次のように示される。

$$2n = 24 = 2A_1^m + 2A_2^m + 2A_3^m + 2B_1^s + 2B_2^s + 2B_3^s + 2B_4^m + 2B_5^s + 2B_6^m + 2B_7^s + 2B_8^s + 2B_9^s$$

オニコナスビとミヤマコナスビの染色体数は $2n = 24$ で、コナスビの染色体数 $2n = 20$ とは異なり、かつ大型であった。しかし、ミヤマコナスビの染色体は原・黒沢 (1965) が図で示したほど大型ではなく、ミヤマコナスビとオニコナスビとでは明らかに大きさの違いがみられた。また、核型においては、オニコナスビとミヤマコナスビがやや2相的という点では似ていたが、オニコナスビは大型染色体3対が中部狭窄を持っていて、むしろコナスビとの類似を示差し、大型染色体2対が中部狭窄と次端部狭窄をもつミヤマコナスビとは違っていた。

4. おわりに

オニコナスビとミヤマコナスビは分布も限られ個体数も少ないことから、コナスビほど良く知られてはいず、今回観察した中の花冠低部の赤橙色の色、雄ずいの不等長などをとってみても種として個定した特徴なのかどうかまだはっきりとはしていない。数多くの、しかも生品の観察が必要とされるようである。今回使用したミヤマコナスビは先にも述べたとおり、花卉に腺条をもち今までいわれてきた典型的ミヤマコナスビとは異なっていたが、これはミヤマコナスビとは別のものなのかという疑問やヘツカコナスビ・ミヤマコナスビとの関係はどうなるのかという新たな問題を提起している。また、オニコナスビの花粉稔性が全くないといって良いほど低かったことは、オニコナスビの染色体対にわずかではあるが長さのずれや狭窄の位置のずれが目立ったことから考えて、この種のもしくはこの個体の染色体上に何らかの変化がおこって花粉稔性を下げたと考えることも可能かも知れないが、各地のオニコナスビの核型および花粉稔性を調べた上でないと結論を出すことはむずかしい。今後の課題である。

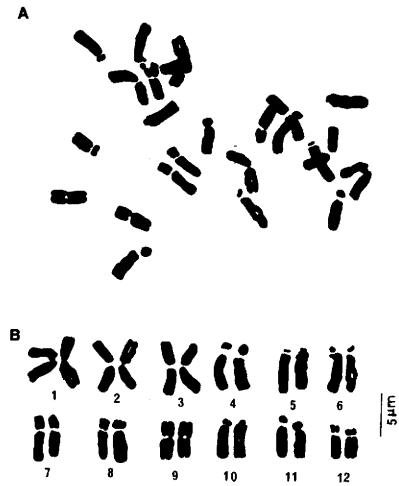


Fig. 7. Somatic chromosomes (A) and chromosomal complement (B) of *Lysimachia tashiroi* from Mt. Seburi, Fukuoka.

謝 辞

オニコナスビを送って下さった福岡県の筒井貞夫氏、ミヤマコナスビを送って下さった和歌山大学の高須英樹氏に深く感謝致します。また標本閲覧の際お世話になった京都大学理学部植物教室の方々にもお礼申します。尚、本研究の一部は1986年度文部省指定配分の特定研究経費（代表茨城大学教育学部教授徳永正之）によって行ないました。

引用文献

- 原寛・黒沢幸子. 1959. 日本産コナスビ類小記. 植物研究雑誌, 34, 8-10.
- . 1965. 日本・ヒマラヤ要素の細胞分類学的研究(2). 植物研究雑誌, 40, 36-40.
- 神野太郎. 1956. *Lyshimachia* 属の染色体. 遺伝学雑誌, 31, 87-88.
- 北村四郎・村田源・堀勝. 1981. オカトラノオ属. pp. 227-230., 原色日本植物図鑑 草本編 I. 297 pp., 保育社.
- 黒澤幸子・原寛. 1960. 日本植物の細胞分類学的予察(1). 植物研究雑誌, 35, 46.
- Makino, T. 1931. A Contribution to the Knowledge of the Flora of Nippon. *Journal of Japanese Botany*, 7, 9-14.
- 牧野富太郎. 1967. 牧野新日本植物図鑑 16版. 1060 pp., 北隆館.
- Nakamura, N. 1975. Studies on the genus *Lysimachia* (Primulaceae) 1. *Lyshimachia pilophora*: Variation in Gross Morphology of *L. clethroides* and *L. fortunei*. *Bulletin of the Faculty of Education, Ibaraki University*, 25, 311-324.
- 中村直美. 1983. オカトラノオ属植物の種子形態. 茨城大学教育学部紀要(自然科学), 32, 33-45.
- . 1984. オカトラノオ属の細胞分類学的研究 1. オカトラノオ亜属について. 茨城大学教育学部紀要(自然科学), 33, 49-65.
- 大井次三郎. 1972. オカトラノオ属. pp. 1185-1190., 改訂新版 日本植物誌 顕花編. 1560 pp., 至文堂.
- 奥山春季. 1960. 原色日本野外植物図譜 5. 176 pp., 誠文堂新光社.
- 島川昭三. 1955. オカトラノオ属に於ける細胞学的研究. 広島大学生物学会誌, 6, 40-41.
- 寺崎留吉. 1977. ミヤマコナスビ p. 594., 奥山春季編. 寺崎日本植物図譜. 1165 pp., 平凡社.
- 筒井貞雄. 1981. オニコナスビの分布と特徴 —種子植物ノート(3)—. 福岡の植物, 7, 127-132. pl. III.
- 山崎敬. 1981. オカトラノオ属. pp. 16-19., 佐竹義輔, 大井次三郎, 北村四郎, 巨理俊次, 富成忠雄編. 日本の野生植物 III. 259 pp., 平凡社.