

Schütziana

The Gymnocalycium Online Journal



Volume 13, Issue 1, 2022
ISSN 2191-3099

This journal was published on March 1st 2022

目次 (Content)

| | | |
|------------------|---|---------|
| Papsch, Wolfgang | 編集者より | p. 2 |
| Papsch, Wolfgang | アルゼンチン、La Pampa 州の Sierras (山脈) Lihuel Calel の ギムノカリキウム種 | p. 3-26 |

発行日: March 2022 年 3 月 1 日

法的通知

出版者: WORKING GROUP SCHÜTZIANA, Mario Wick, Am Schwedderberg 15, 06485 Gemrode, Germany

編集チームと内容に責任: <https://www.schuetziana.org/index.php/contact-us>

SCHÜTZIANAはワーキンググループSCHÜTZIANAの雑誌です。

供給源: SCHÜTZIANAは、ワールド・ワイド・ウェブを介してのみPDFファイルとして利用可能で、次のサイトからダウンロードできます。: <https://www.schuetziana.org/index.php/downloads>

それぞれの記事の内容は執筆者の意見を表現し、ワーキンググループSCHÜTZIANAの意見と一致している必要はありません。

SCHÜTZIANAの刊行物は無料で、自由に配布することができます。内容およびSCHÜTZIANAの記事の写真は著作者の財産であり、許可なく、印刷や保存を読む以外の目的に使用することはできません。

© 2022 WORKING GROUP SCHÜTZIANA 著作権所有

ISSN 2191-3099

表紙写真: 栽培中の *Gymnocalycium sibalii* WP 29-37 La Pampa 州、Sierra Chica(写真: W. Papsch)

Editorial (解説)

親愛なる *Gymnocalycium* の友人

Wolfgang Papsch



過去数ヶ月の旅行活動では、ラテンアメリカのサボテンの愛好家だけでなく、小さなウイルスに屈する必要があつた。したがって、確かに多くのギムノカリキウム愛好家は、予定されていた旅を中止するか、少なくともしばらく延期しなければならなかった。アルゼンチン、ボリビア、パラグアイ、またはウルグアイでの旅行の行程に何時間も費やす代わりに、コレクション内の植物を集中的に扱うことに多くの時間が費やされた。

観察、測定、比較、検証、実現は、科学的発見につながる不可欠な部分である。科学は、研究の結果に十分な根拠があり、再現可能でなければならないという事実に依存している。しかし、現代のサボテンの文献を研究するとき、この前提条件が少なからず失われているようである。最近では、種がその個々の形態的特徴によってどのように特徴付けられるか、植物が土壌で栽培すると、その子孫がどのような反応を示すか、或いは繁殖が潜在的な花粉交配者によってどのように影響を受けるかに興味を持つ、植物学者は明らかに少数である。すべては、生体分子研究とその結果、および数学的アルゴリズムに従属している。さらに、かなりの金額を投資するだけでなく、生息地研究にかなりの時間を投資する「非科学的」著者によって生み出された検証可能な結果に対して、科学者の無知な態度が存在する。そのような「非専門家」に対しては多くのことが言えるが、生きている植物、その外観、物語を扱うのは彼らである。- そして何よりも、これらの植物を知っているのは、彼らである。

Gymnocalycium の産地で研究を再開できることを期待している。その後、得られた知識は、すべての *Gymnocalycium* の友人にここで提示することができる。

我々は、英語への翻訳でサポートしてくれている、Iris Blanz 女史(オーストリア)に、ロシア語への翻訳では、Larisa Zaitseva 女史(ロシア)とロシア語版の内容修正について Victor Gapon 氏(ロシア)に、日本語への翻訳では、Takashi Shimada 氏(日本)に、中国語への翻訳では、Jiahui Lin 女史(中国)に、チェコ語への翻訳では、Václav Johanna 氏(チェコ共和国)に、そしてまた我々の出版物のミラーサイト (<http://www.cactuspro.com/biblio/>)の Daniel Schweich 氏(フランス)に、心から感謝の意を表したいと思います。

アルゼンチン、La Pampa 州の山脈 Sierras Lihuel Calel の *Gymnocalycium* 種

Wolfgang Papsch

Ziehrerweg 5, 8401 Kalsdorf (Austria)

E-mail: wolfgang.papsch@cactusaustria.at



概要 (ABSTRACT)

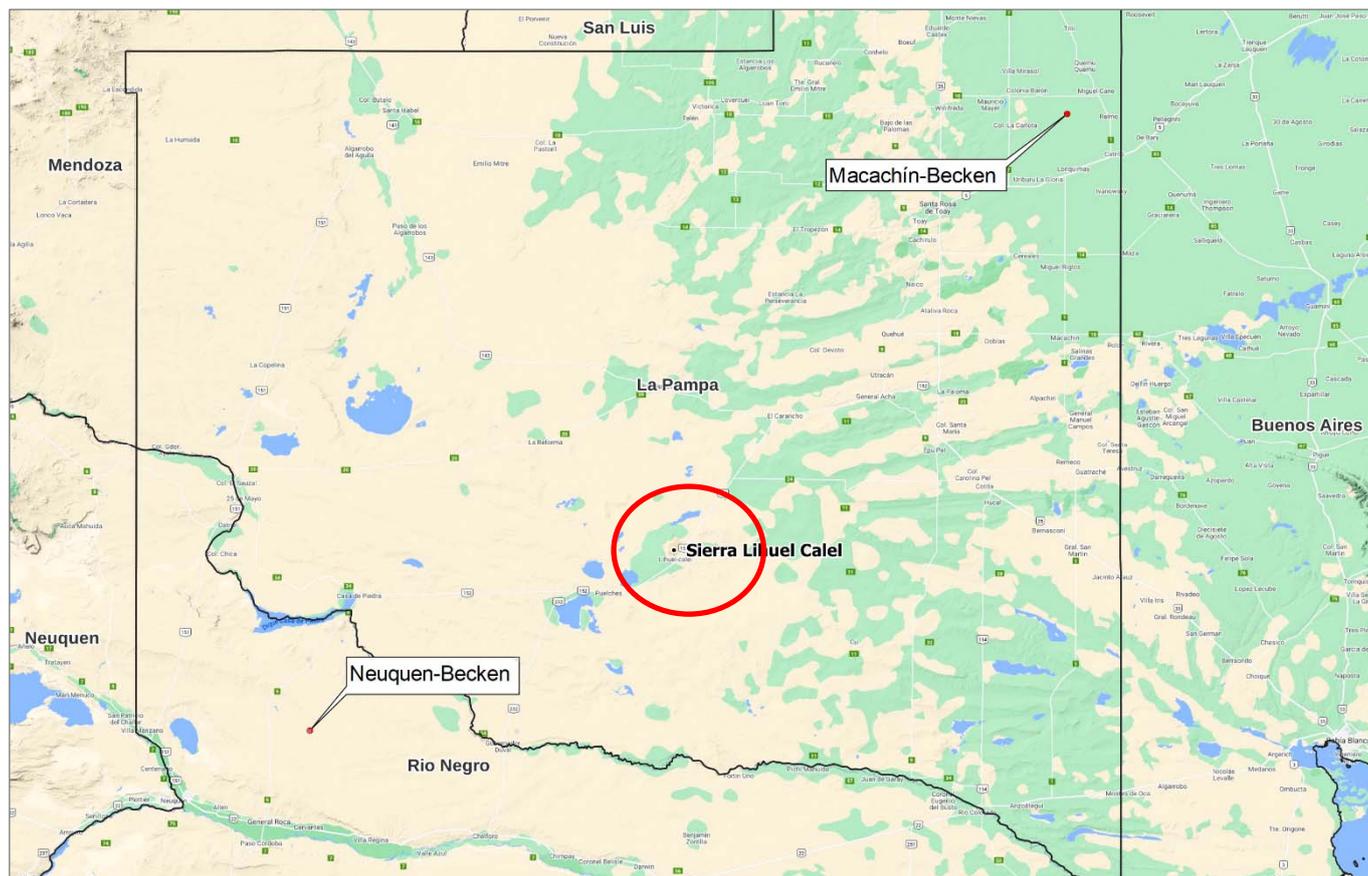
山岳地帯 Sierras de Lihuel Calel (La Pampa 州) の平坦な沖積地帯からの *Gymnocalycium* 種の同定は、*Gymnocalycium gibbosum* Pfeiffer ex Mittler (var. *brachypetalum*) の局所的な形態であることは議論の余地は無い。山脈 Sierra Lihuel Calel 自体と山脈 Sierra Chica に由来する植物の体系的な状態は、異なって評価される。最初は *Gymnocalycium sibalii* Halda & Kupčak と呼ばれていたが、それぞれの著者により、非常に異なる離れた *Gymnocalycium* 分類群に割り当てられている。生息地の形態的特徴と地質学的条件を比較することにより、*Gymnocalycium sibalii* の位置がこの研究で議論される。

キーワード (KEYWORDS): La Pampa 州、山脈 Sierra Lihuel Calel、山脈 Sierra Chica、*Gymnocalycium*、*gibbosum*、*reductum*、*sibalii*

序論 (INTRODUCTION)

La Pampa 州は、その地形と気候条件のため、サボテン愛好家にとって特に魅力的な目的地ではない。この広大な地域は、旅行者が多肉植物の研究に興味がない限り、魅力的な観光スポットは殆どない。これらの目的地の 1 つは、アルゼンチンで最も手付かずのインディアン特別保留地の一つである Lihué Calel 国立公園である。岩の多い山岳地帯には、岩絵 (rock painting) と野生生物が生息している。

アルゼンチンの植物学者によると、La Pampa 州はアルゼンチンで最も乾燥していて最も暑い州である。その最大の部分は平坦で、山脈 Sierra del Neva (Andes 岬、高さ 1,200m まで) だけが、北西部に突出す山脈によって形成されている。同じことが南の中央部 (最大 600m) 山脈 Sierra Lihuel Calel にも当てはまる。降雨量は東から西に向かってますます減少する。大小さまざまな塩湖を含む草原の風景が特徴で、西部はほとんど砂漠気候である。中央部と南西部は、乾燥したパンパである Pampa seca 地域に属している。丘陵地帯は刺のある灌木が生い茂り、散在する砂丘はしばしば完全に植生を欠く。非常に人口の少ない南西部でも、気候は同様に乾燥して風が強い。ここでは、パタゴニアの気候が継続しており、非常に乾燥した南西風「パンペロ」 (pamperos) がすでに影響を与えている。



Map 1: 北東の Macachín 盆地と南西の Neuquen 盆地間の山岳地帯 Sierras de Lihuel Calel の地理的位置。

Lihué Calel 国立公園は、国道 152 の General Acha と Puelches の間にある。Sierras de Lihuel Calel という名前は、南緯 36 度から 39 度の古い岩の残骸の帯を指す一般的な用語と見なす必要がある。それらは火山起源であり、地形の上にほとんど突き出していない。この山脈は、いわゆる Chioque-Mahuida Chioque 層の一部で、凝灰岩、角礫岩、イグニブライト(溶結凝灰岩)などのエピサーマル（浅熱水性）火山岩で構成されている。(Liambias 1975)。範囲は、北東のやや湿度の高い Macachín 盆地と南西の乾燥した Neuquén 盆地に隣接している。どちらも地殻変動のくぼみである。



Fig. 1: Sierra Lihuel Calel、La Pampa 州

山脈 Sierra Lihuel Calel の中心的な領域は南北に並んでいる。一辺の長さが約 15km のこの正方形の領域は、谷で区切られたいくつかの小さな尾根で構成されている。尾根は、主に北西から南東に向かっているが、地理的に異なる方向に並んでいる。最高峰の Cerro de la Sociedad Científica は、高さ 589m である。(fig.1) 北西方向には、La Reforma の南にある Sierras

Carapacha Grande と Carapacha Chica の丘への接続がある。接続は、Laguna La Leona の北東側の孤立した位置にある Cerro Negro 山 (300 m) を横切って走る。Sierra Chica の丘の頂上は東と北東に位置し、国道 152 で区切られている。(Map 2)

山岳地帯 Sierras de Lihuel Calel の地質学的ユニットは、Mendoza 州の San Rafael 山塊の南東方向への続きであると一部の地質学者によって考えられている。さらに、Lihuel Calel は、アルゼンチンの他の山脈 (Sierras de Córdoba、Sierra de San Luis など) と同様に、以前の Gondwana (Gondwana) 大陸の残りの表面部分であると想定されている。



Map 2: 山岳地帯 Sierras de Lihuel Calel の地理的区分。

南と南西の起伏のある砂と瓦礫の地域は、灌木でまばらに覆われている。たとえば、一般名「espinillo」の *Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebinger (異名 *Acacia caven*)、「Chañar breá」の *Parkinsonia praecox* (Ruiz. ex Pav.) Hawkins (異名 *Cercidium praecox*)、「Chañar」の *Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart と「Algarrobo」の *Prosopis flexuosa* DC のようなマメ科 (Fabaceae) の代表者が優勢である。サボテンでは、*Opuntia sulphurea* Gillies ex S.-D.、*Cereus aethiops* Haworth、*Echinopsis melanopotamica* Spegazzini (= *Echinopsis leucantha* (S.-D.) Walp.)、*Parodia mammulosa* (Lemaire) Taylor (異名 *Parodia submammulosa*)、*Pterocactus tuberosus* (Pfeiffer) Britton & Rose や *Gymnocalycium gibbosum* (Haworth) Pfeiffer ex Mittler を見つけることができる。後者は確かに Rio Negro Valley 全体に広がっている、*Gymnocalycium gibbosum* の形態に属していると考えらねばならない。この形態の分布域は、Chelforo を経由して北方向に山脈 Sierra Lihuel Calel まで広がっている。これらの植物は、Carlos Spegazzini によって *G. brachypetalum* (Spegazzini 1925) という名前の種として記述され、後に著者により、形態が豊富である *G. gibbosum* の変種としてダウングレードされた。

(Papsch 1996) この変種は、ほぼ球形から半球形の外観が特徴である。胴体は円錐形に先細りになり、尖った棒のように土に固定される。



Fig. 2: Laguna Amarga、La Pampa 州

Laguna Urre Lanquen や Laguna La Amarga などの巨大な塩類平原 (salt pan) がある Puelches は、Sierra Lihuel Calel の少し西に位置している。(Fig. 2) ラグーン(潟)の端部にある、孤立したエコリージョン (生態地域) Espinal で *G. gibbosum* var. *brachypetalum* が頻繁に見つかる。平坦で、部分的に砂から岩の起伏がある沖積地域では、これらの目立つ植物は、しばしば低木の陰の場所、或いは草の茂み陰で育つ。それらはかなりの高さで成長することができ、灰色から灰緑色の体の直径は 9-10cm の直径に到達できる。一部の個体は、測定時に 12cm (fig. 3-4) の最大高さを示した。



Fig. 3-4: *G. gibbosum* var. *brachypetalum* WP 30/39、Laguna Amarga、La Pampa 州

La Reforma の南わずか数キロにある、Sierras Carapacha Grande と Carapacha Chica は、砂利と砕けた岩の表面を持つ丘により形成されている。これらは道路 RP15 の左右に位置し、ほとんど乾燥した川の Rio Salado o Chadileuvu により隔てられている。一方では、それらは Sierra Lihuel de Calel の最北端の丘陵地帯を形成し、他方では、州の北東にある Algarrobo del Aguilar の南にある山 Cerro Centinela や Mendoza 州のさらなる山脈のように、同様な過去の地質学的地域へのつながりの可能性を示唆している。その丘は標高が最大 300m の場合、平野からわずかに突き出て、そして低木で覆われている。(Fig. 5)



Fig. 5: Sierras Carapacha Grande、La Pampa 州

ギムノカリキウム種は、密集した低木被覆の下で発見するのは非常に困難で、またそれは非常にまれである。それらは多くの *G. gibbosum* var. *brachypetalum* の特徴を示すだけでなく、低木で覆われた沖積地形でも成長し、すでに *G. borthii* Koop ex H. Till と考えることが出来る、Mendoza 州の La Tosca の植物と形態学的に一致している。平均して、胴体は *G. gibbosum* var. *brachypetalum* の Rio Negro 形態のものより小さく、より暗く、刺はより強い。おそらく以前の種に関連していると思われる。(fig. 6-7)



Fig. 6-7: *G. gibbosum* var. WP 27/30、Sierra Carapacha Grande、La Pampa 州

山脈 Sierra Lihuel Calel の地質学的条件は、山の特別な微気候に影響を与える。年間降水量が最大 400mm であるため、それは平らな地域のそれより湿っぽくて、より大陸風ではない。したがって、山脈周辺の沖積平野と比較すると、植物相は異なる。国立公園の植生は、草の房、いわゆるタソック (tussocks) によって支配されている。(fig. 8) Caldén の小さな個体群 (特別な樹木個体群) が谷間に点在している。湿度が高いことは、特に地衣類、シダ、*Tillandsia gilliesii* Backer と *T. pedicellata* (Mez) Castellanos などのティランジアからなる岩の植生に反映される。



Fig. 8: アルゼンチンの Cerro de la Sociedad Científica の頂上地域にあるタソック (Tussok) の房と *Soehrensia candicans*

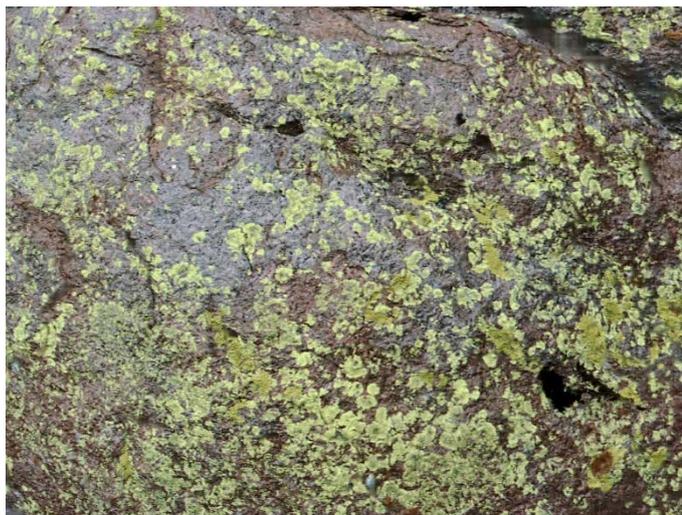


Fig. 9: アルゼンチン、Cerro de la Sociedad Científica の岩の地衣類の植生



Fig. 10: *Parodia erinaceae* Sierra Lihuel Calel.



Fig. 11: アルゼンチン、Cerro de la Sociedad Científica の岩で育つティランジア



Fig. 12: *Tillandsia gilliesii* WP 28/35 Sierra Lihuel Calel

サボテンの植物相も、山脈周辺の植物相とは異なる。岩場では、*Soehrensia candicans* (Gillies ex S.-D.) Schlumberger (異名 *Echinopsis candicans* (Gillies ex S.-D.) Hunt の大きい集団、*Trichocereus candicans* (Gillies ex S.-D.) Br. & R.) が優勢である。球形のサボテンに関しては、*Parodia erinaceae* (Haworth) Taylor (異名 *Wigginsia sessiliflora* (Hook.) D. M. Porter) が見つかる。また、*Cylindropuntia tunicata* (Lehmann) Knuth (異名 *Opuntia puelchana* Castellanos) がここで大量に成長していることも注目に値する。

山脈の内外に育つギムノカリキウム種は、山脈の前にある沖積地域のものとは著しく異なる。それらは、強い直根を持つ小さな茶色の植物である。11月に調査したところ、植物が出蕾の状態を続けていたことは特に印象的であった。対照的に、平坦な地域からの植物は花芽の状態を示さなかったので、開花期はかなり後になると思われる。30年以上の栽培の後、小さな胴体サイズは特に印象的であり、その場所のいくつかの標本で見られるように、まれにわずかに細長い形になる傾向がある。(fig. 13-16)



Fig. 13-16: *G. sibalii* WP 28/32、Sierra Lihuel Calel、La Pampa 州

Sierra Chica と呼ばれる細長い高さ 320m の丘の尾根は、山脈 Sierra Lihuel Calel の東前方にある。植生がまばらで砂利が多いこれらの丘陵地帯は、最終的に山頂地域の岩の多い地形に変わる。Sierra Lihuel Calel からすでに馴染みのある *G. sibalii* とは別に、サボテンに関する限り、*E. leucantha*、*P. tuberosus* と時には *C. aethiops* がある。(fig. 17)

緩やかに傾斜した丘の尾根には、Sierra Lihuel Calel の *G. sibalii* にすべての特徴が似ている重要なギムノカリキウム個体群が見られる。ほとんどが小さい茶色の植物もここに花芽を出した

状態であった。これらのギムノカリキウム種の分類学的位置は、過去に非常に異なって見られてきた。



Fig. 17: Sierra Chica、La Pampa 州



Fig. 18-21: *G. sibalii* WP 29/37、Sierra Chica、La Pampa 州

議論(DISCUSSION)

アルゼンチンの植物学者 Alberto Castellanos は、1927 年に Sierra Lihuel Calel を訪れた。1928 年に彼はこの地域のウチワサボテンについて記述しているが、ギムノカリキウム種については言及していない。(Castellanos 1928) Walter Rausch は、Ernst Zecher と一緒に、1972 年の 5 回目の遠征中に、Buenos Aires 州と La Pampa 州の小さな山脈を訪れた。*P. tuberosus* (R 540) とは別に、二つの *Gymnocalycium* 種が Lihuel Calel で収集された。Rausch のフィールド番号の中で R 539 は、*G. gibbosum* var. *klein* (小さいという意味) としてリストされた。(Rausch 1975)

1989年と1992年に、Sierra Lihuel Calel と Sierra Chica 地域は、いろいろな仲間とともに著者によって集中的に探索された。1996年に、著者は最初の論文で Sierra Lihuel Calel と Sierra Chica の植物を分類学的に分類しようとした。形態学的特徴に基づき、*G. gibbosum* var. *brachypetalum* はありそうもないと考えられ、北東地域に発生する *G. striglianum* Jeggel と *G. borthii* により近いと想定した。(Papsch 1996)

チェコの種子リストにより、J. Prochazka のコレクションは、Sierra Chica JPR 92-77/173 と Sierra Lihuel Calel JPR 92-76/166 からの一時的な名前 *G. friedlii* nom nud. で広がった。

著者と一緒に旅行中に取得したコレクション JPR 77/173 は、J. J. Halda によって *Gymnocalycium sibalii* Halda & Milt として記述された。発見の高度は誤って 1,000m と記載されており、したがって、ほぼ 700m 高すぎる。しかし、この高度がフィート(feet)を参照している場合、それは正しい。新種は、私たちの視点からは理解できない *G. lukasikii* Halda & Kupčak subsp. *lukasikii* Kupčak の分類学的近傍に配置された。後者とは、体が大きく、花が大きく、種子が小さいという点で異なると述べている。(Halda 2006)

2年後、G. Neuhuber はこれらの植物を論じている。彼は 1990年に Sierra Lihuel Calel とその周辺で収集した。彼の発見した GN 278 Puelches、GN 279 Lihuel Calel、GN 281 Sierra Chica、および GN 282 Carapacha Chica はすべて、彼のフィールド番号リストで *G. reductum* (Link) Pfeiffer ex Mittler としてリストされている。その後のフィールド番号リストで、彼は Puelches 近くで収集された *G. reductum* GN 278-0911 と *G. gibbosum* GN 278-0912 由来の 5 つのギムノカリキウム種を分割する。

上記の論文では、Sierra Carapacha Grande (当時は Chica) と Puelches 近くからの調査結果は、*G. gibbosum* var. *brachypetalum* (Neuhuber 2008) として指定された。同様に、Sierra Chica (430m) に関する彼の高度が高すぎる。Sierra Chica の胴体と花の形態学的調査に基づき、彼は *G. gibbosum* var. *brachypetalum* との関係を除いた。驚くべきことに、Halda とは異なり、彼はこれらの植物を *G. reductum* の関係に割り当てた。彼は、植物の花の特徴で彼の仮定を支持する。しかし、彼は開花植物と花の断面図のそれぞれの写真で彼のフィールド番号のどれも引用していない。彼は当初、Sierra Lihuel Calel 周辺のすべてのコレクションを *G. reductum* と見なし、後でこの意見を修正したので、写真が撮影されたコレクションを知ることは役に立つ。

Neuhuber は、*G. sibalii* を単に *G. reductum* の亜種と見なしている。(Neuhuber 2008) Milt は、彼のウェブサイトの記事で、激しい表現を使用して、Neuhuber の主張のいくつかを否定している。(Milt 2010) Charles (2009) は、特にコメントなしに Neuhuber の見解を採用している。ナデシコ目(Caryophyllales)ネットワークのデータポータルサイトのサボテン科 1_core checklist で *G. sibalii* は *G. reductum* の異名であるとしている。(Metzing 2021)

***G. sibalii* の短い特性とより遠い周辺の植物との比較**

G. sibalii WP 28/32 の胴体は、原則として側芽を出さず、球形では無い。それらは最大 5cm の直径に達し、歳を経るとわずかに円筒形になる傾向がある。その胴体色は、はオリーブブラウン。



Fig. 22-23: *G. sibalii* WP 28-32、Sierra Lihuel Calel、La Pampa 州の産地（左）と栽培植物（右）



Fig. 24: *G. sibalii* WP 28-32 Sierra Lihuel Calel、La Pampa 州



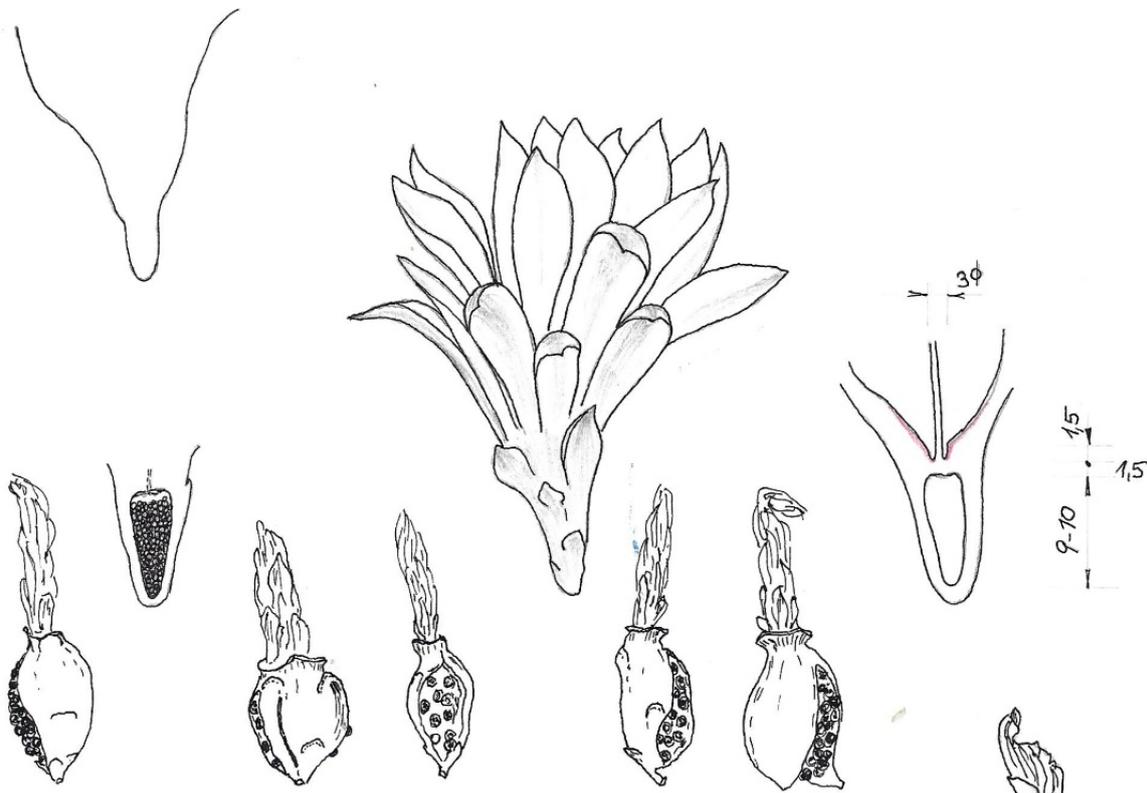
Fig. 25: *G. sibalii* WP 28-32 断面図(フィールド番号が誤って 28-33)

漏斗状の光沢のある白い花は、直径 75mm、長さ 60mm に到達する。時々、ライラックのはっきりとした匂いに気付くことがある。

花の特徴の詳細：子房は縦長で、長さ 9mm、直径 4mm。蜜腺の大きさ、深さ 1.5mm、上部の直径 3mm まで伸び、ピンク色。わずかな鱗片は、三角形で赤褐色の先端と明るい縁のある緑色、幅 3mm、高さ 2mm。花被の長さは 20mm、上部で直径 10mm まで広がる、濃い緑色で、上部に向かって明るくなる。；がく片はランセット形状、長さ 23mm、幅 8mm、白色で、中央に幅の広い緑茶色の縞があり、先端に向かって暗くなる。；花弁はランセット形状、長さ 35mm、幅 8mm、外側の花弁は茶色がかった緑色の細い中心線、内側の花弁はより狭く、先端が細い、すべて光沢のある白色。

区別が難しい 2 組の雄蕊、第 1 組の雄蕊は、花柱に向かってアーチ状になっている、長さ 14mm、花床全体に挿入されている、第 2 組の雄蕊は長さ 11~12mm、緑がかかる。；葯は平らで、長さ 0.8~1mm、黄色、柱頭を含む花柱は長さ 26mm、柱頭なし 21mm、基部の直径 1.5mm、緑がかかる。；柱頭は裂片 10 個、円筒形、長さ 5mm、オフホワイト。

果実の大きさ：高さ 22mm、直径 10-14mm。果実の形は卵形からより細長く、短い果梗（最大 2mm）がある、上部では中程度にそり返る、艶消しの青緑色、やや霜降り状の灰色の被膜、熟して艶消しのモスグリーンから黒ずんだ緑色に変わる。



果実の上部は花瓶のような形にくびれ、外側に少し曲がって貼り出す、幅広、鋭いエッジ、薄茶色。半円形から三角形のわずかな鱗片（6-7 個）、ピンクがかった茶色、明るい縁がある、花被の残りは乾燥して上に残る。熟すと縦方向に2~3箇所が開裂する、果肉は白い。果実の壁の内側はほのかな(delicate)ピンク色、殆どべたつかない。

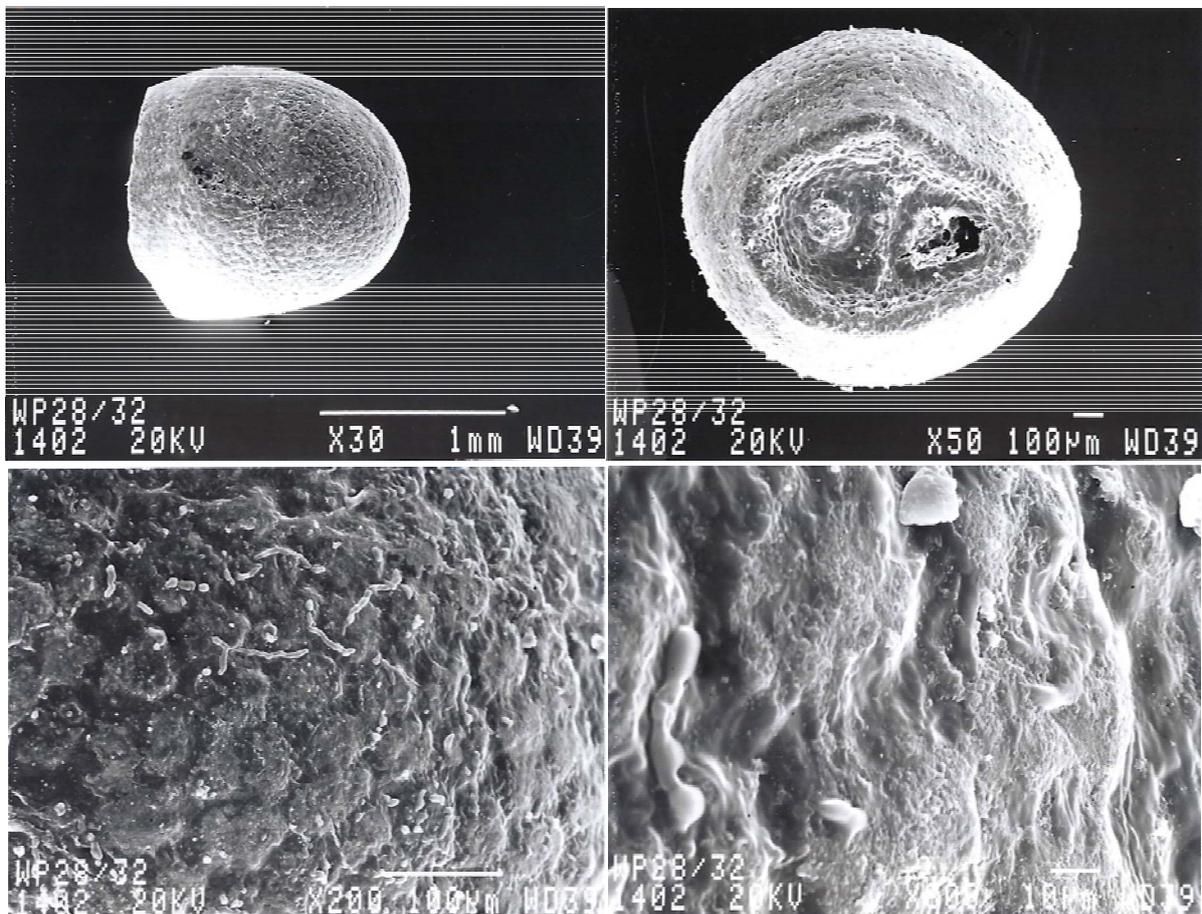


Fig. 26: *G. sibalii* WP 28/32 の種子(走査電子顕微鏡写真)

種子サイズ 1.4 x 1.5mm、310 粒の平均値、黒色、HMR(ハイラムミクロピラー領域)は幅の広い水滴形状、くぼんでいる。クチクラ層は、部分的に斑点状に発生し、種子の表面全体を覆う。(fig. 26)

Sierra Chica からの *G. sibalii* WP 29/37 は Sierra Lihuel Calel の植物とは、細部がわずかに異なる。(fig. 27-30)



Fig. 27: *G. sibalii* WP 29/37 Sierra Chica



Fig. 28: 栽培中の *G. sibalii* WP 29/37



Fig. 29: 栽培中の *G. sibalii* WP 29/37



Fig. 30: *G. sibalii* WP 29/37 花断面

花のサイズは、長さ 70mm、直径 55mm、狭い漏斗形状。；子房は長さ 19mm、直径 5mm；蜜腺の深さは 2mm で、上部の直径は 4 mm、目立つピンク色、雄蕊の最後の環のすぐ上まで伸びている。鱗片は 6-10 個、半円形、黒緑色、先端に向かって茶色がかった紫色、明るい縁、幅 5mm、高さ 3mm。；花被の長さは 30mm、上部の直径は 10mm で、つや消しの濃い緑色。；がく片は幅広のランセット形状、長さ 22mm、幅 10mm、白色で、中央に幅の広いオリーブグリーンの縞模様がある、上部に向かって濃くなり、基部は光沢のあるピンク色になる。外花弁はへら形状、長さ 33mm、幅 10mm、中心に線がある白色、基部はピンク色、内側の花弁はへら形状、長さ 31mm、幅 6~7mm、光沢のある白、基部でピンク色。

2 組の雄蕊、最初の組の雄蕊は、花柱に向かってアーチ状になり、花柱を囲む、長さ 8mm、白色。；2 組目は、隙間なく花床全体に挿入され、長さ 6~8mm、内側に傾く、すべてわずかに灰色がかった白色。葯は長さ 1.1mm、平坦である、黄色。；柱頭を含む花柱は、長さ 28mm、柱頭無しでは 22mm、基部の直径 2.2mm、薄緑色。；柱頭は裂片 12 個、長さ 6mm、薄い黄色。



Map 3: 調査した地域の地理的位置。

丘陵 Cerro Centinella は、地理的に最も近い。山脈 Sierra Carapacha Grande の北西約 140km に位置する。Rio Salado 川の巨大な流域は、その間に自然の地理的障壁を形成している。(fig. 31)



Fig. 31: 丘陵 Cerro Centinella、La Pampa 州

Gymnocalycium 種は、1992 年に発見され、当初は *G. strigianum* の局所型と見なされた。(fig. 32-33) Halda と Milt は、それらを亜種と見なし、*G. strigianum* subsp. *otmari* Halda & Milt として記述した。(Halda & Milt 2007)

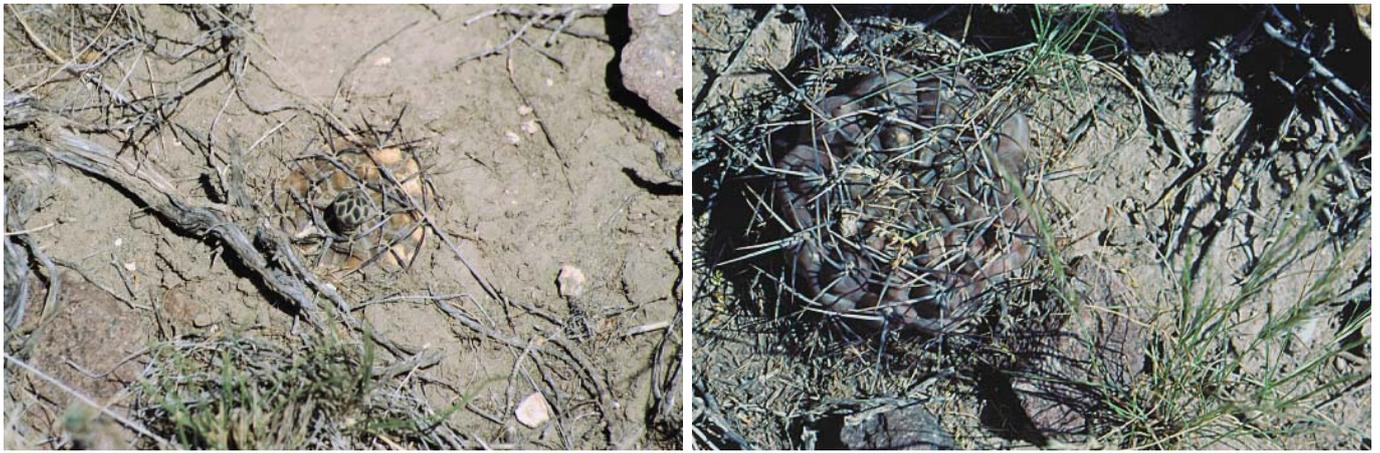


Fig. 32-33: *G. strigianum* subsp. *otmari* WP 157/255、丘陵 Cerro Centinella、La Pampa 州

花は長さ 60mm、直径 40mm、狭い漏斗形状、子房は長さ 20mm、直径 3.5mm、ほのかなピンク色。蜜腺の深さは 3mm、上部の直径は 2.5mm で、雄蕊の最後の環のすぐ上まで、目立つピンク色。三角形の鱗片、明るい縁、バラ色、尖っている、幅 3.5mm、高さ 2mm。

花被は長さ 25mm、上部の直径は 7mm までになる、黒みがかった緑色。；がく片は幅の広いランセット形状、長さ 17mm、幅 9mm、ピンク色の輝きを持つ、光沢のある白色、中央に幅の広いオリーブグリーンの縞模様がある、基部は赤い。；外花弁はへら形状、長さ 29mm、幅 9mm、茶色の中筋を持つ、白色、ほのかにピンク色、基部は赤い。；内花弁は細いランセット形状、長さ 26mm、幅 7mm、白色、ほのかなピンク色の中筋、基部は赤い。雄蕊が不明瞭に分離、第1組は、長さ 8mm、緑がかかる。；第2組目は、隙間なくレセプタクル全体に挿入される、12mm、すべてが花柱に向かって内側にアーチ状になり、屋根のように囲む。；葯は 1 x 0.4 x 0.2mm、平坦、明るい黄色。；柱頭を含む花柱は、長さ 21mm、柱頭を含まない時は 17-18mm、基部で直径 1-1.2mm、灰色を帯びた白色。；柱頭は長さ 8.4mm、円筒形、薄黄色。



果実は高さ 25-28mm、直径 10mm。；果実の形状は紡錘形、長さ 12mm までの果梗を持つ、やや細長い、上部はほとんど花瓶のような形に収縮し、重なるように外側が少し曲がる、明るい縁のある暗褐色。

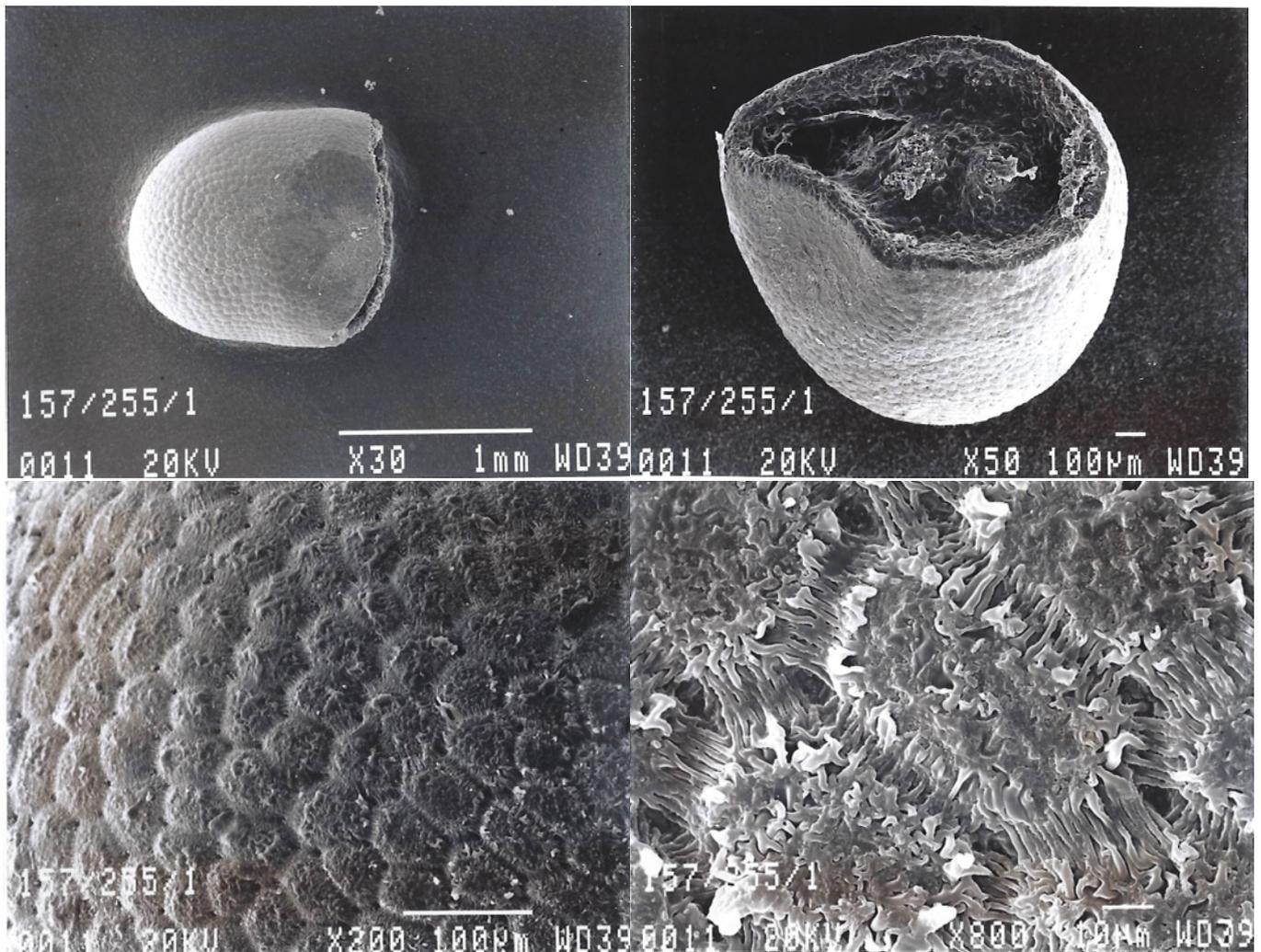


Fig. 34: *G. strigianum* subsp. *otmari* WP 167/255 の種子、丘 Cerro Centinella、La Pampa 州

果実の色は艶消しの濃い灰色がかった緑色、上部はより暗く、乾燥した状態では艶消しの暗緑色。；鱗片は平で、明るい縁がある三角形、最大 4 x 2mm、赤褐色、尖る、先端に乾燥した花被の残渣がある。熟した状態で縦方向に一系列に裂ける、果肉は白色。

種子のサイズ 1.4 x 1.2mm、80 粒の平均値、黒色。；HMR(ハイラムミクロピラー領域)は幅の広い水滴形状、めくり上がる。；クチクラ層が種子表面を部分的に覆う。(fig. 34)

Lujan de Cuyo の *G. strigianum* GN 54/123 の倍数性レベルは、Lambrou と Till によって 2 倍体 $2n = 22$ と明示されている。

東に無数の塩のラグーン(潟)が点在する幅 300km の低地の帯は、山脈 Sierra Lihuel Calel と Sierra Chica を山脈 Sierra de la Ventana の最北端の丘陵地帯と隔てている。これらの丘陵地帯は Sierra de Puan と Sierra de Pigüe (fig. 35)と呼ばれ、すでに Buenos Aires 州に位置する。この低地の帯はまた、顕著な地理的区分を形成し、農業に集中的に使用されている。



Fig. 35: 丘陵 Sierra de Puan と丘陵 Sierra de Pigüe、Buenos Aires 州

山脈 *Sierra de la Ventana* は、地質学的な観点から、かつてのゴンドワナ大陸の表面の遺跡と見なされている。*Sierra de la Ventana* の中央部全体と同様、*G. reductum* の個体群はここ周辺の山々に見られる。(fig. 36-37)



Fig. 36-37: *G. reductum* WP 25/28、Sierra de Puan、Buenos Aires 州

G. reductum は、多くの場合、年齢の増加に伴い、大抵円筒形の胴体で、いくつかの頭の大きな集団を形成する。側芽はこぶを持つまっすぐな陵(最大 22 本の陵)で分割される、刺は房状 (in clusters) に発生し、大抵いくつかの中刺を持つ。



Fig. 38: *G. reductum* WP 25/28、Sierra de Puan

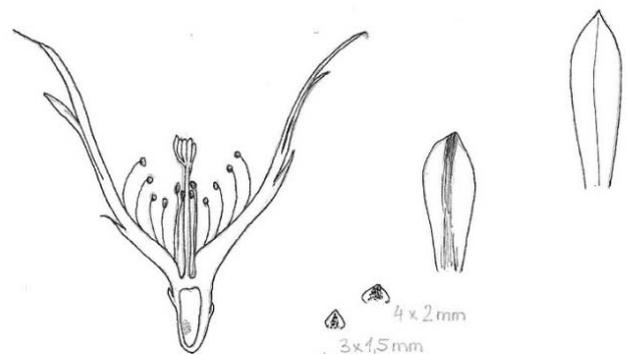
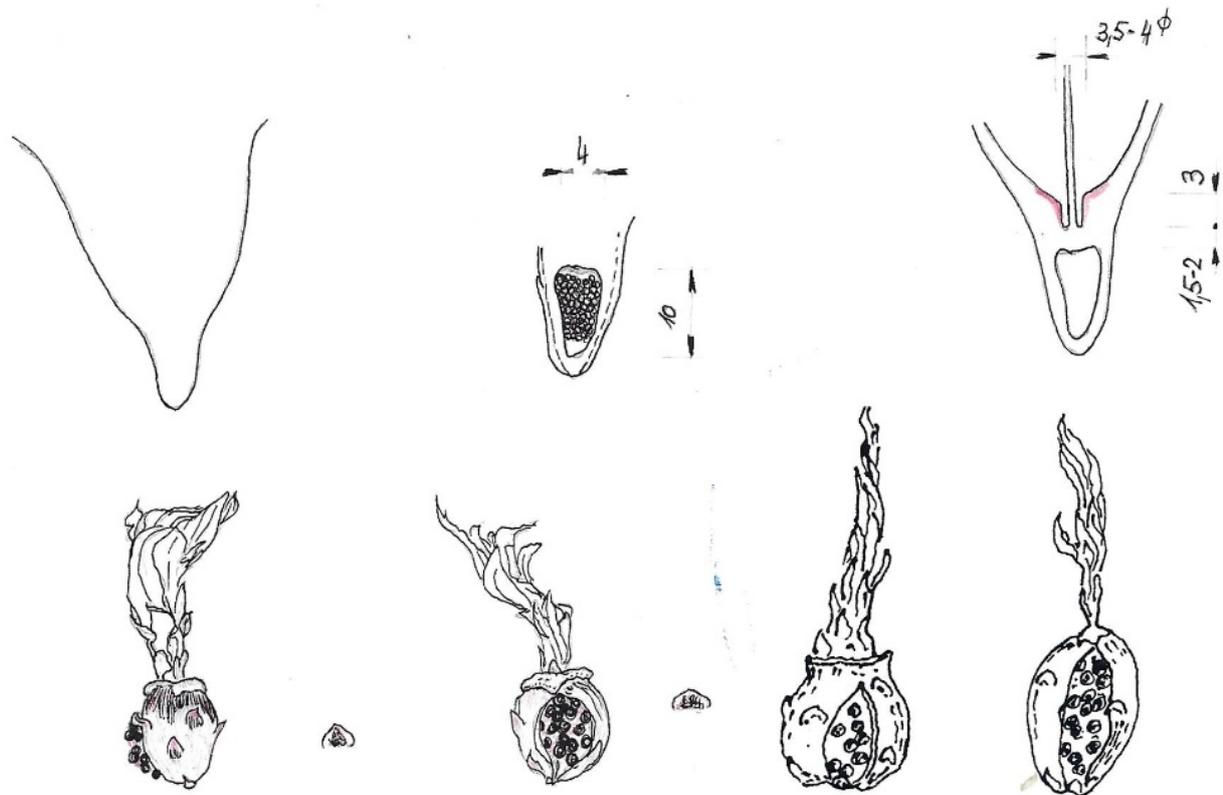


Fig. 39: *G. reductum* WP 25/28 の花部分の概略図

花は長さ 55mm、直径 50~55mm、幅の広い漏斗形状。；子房は球形からわずかに細長い、長さ 10mm、直径 4mm。；蜜腺：深さ 2.5mm、上部では直径 3.5mm まで拡張し、雄蕊の最初の環のすぐ上まで、ほのかなピンク色。鱗片は 6~8 個、尖る、三角形、濃いモスグリーン、上に向かって茶色がかった紫色、白い縁、幅 2.5 mm、高さ 2.2mm (fig. 38-39)

花被の長さは 15mm、上部の直径は 11mm で、光沢のあるモスグリーン。；がく片はへら形状、長さ 22~24mm、幅 7mm、白色、中央に幅広で緑がかった茶色の縞があり、先端に向かって茶色がかった紫色になる。；花弁は 2 列でランセット形状、長さ 25mm、幅 8mm で、微細 (delicate) な先端で終わる、外側は白色で、ほのかにピンクがかった茶色の先端を持つ、内側のものはより狭く、より弱々しい。；雄蕊は 2 組で、最初の組は 2~3 列、花柱に向かってアーチ状になり、それを囲む、長さ 16mm、白色。；次の組は、レセプタクル全体に挿入される、長さ 12~13mm、白色。；葯は、長さ 0.8-1mm、黄色。；柱頭を含む花柱は長さ 22mm、含まない時 18-19mm、基部の直径は 1.8-2mm、灰色を帯びた白色。；柱頭裂片は 9 個、長さ 4mm、灰色を帯びた白色。香り：感知できない。



果実の大きさは直径 10~12mm、長さ 16mm まで。；果実の形状は、球形からわずかに卵形で、上部はめくり上がる、薄茶色の鋭い縁が外側に曲がる、鞍のような形で果実全体がアーチ状になる。果実の色は鈍いモスグリーンから艶消しの暗緑色、上部の 3 分の 1 は薄紫色。鱗片は尖った三角形、歯状、紫がかった赤い先端を持つ、明るい縁、多くの場合、鱗片全体が紫色で、大きさ 2-2.5 x 1-2 mm。乾燥した花被の残渣が上部に残る。熟すと縦方向に 2(-3) 列に開裂する。果肉は目立つピンク色、まれに白色、やや粘着性がある。

種子の大きさは直径 1-1.2mm、180 粒の平均値。；クチクラ層はある程度、種子の広い面積を覆う。

Sierra Bravard からの *G. reductum* WP 89-022/025 の染色体を数えると、染色体 $2n = 22$ の 2 倍体セットになった。Lambrou と Till は、Sierra Cura Malal から GN 285 を収集する場合は $2n$

(2倍体)、Sierra de la Ventana から GN 287 を収集する場合は $4n$ (4倍体) の倍数性レベルを立証した。

山脈 Sierra Lihuel Calel の南と南東では、沖積地域は、Rio Negro 川に沿って広がり、それを越え、はるか南の Peninsula Valdes 半島の海岸近くまで広がっている。(fig. 40) すでに上記で簡単に触れたように、*G. gibbosum* var. *brachypetalum* は、同じ土壌条件で 20m から 180m の低い高度で見つけることができる。興味深いことに、Sierra Chica への小旅行では、対応する植物は見られなかった。



Fig. 40: RN 250、Choele Choel の西、Rio Negro 州



Fig. 41-42: *G. gibbosum* var. *brachypetalum* WP 34/43、Choele Choel、Rio Negro 州

G. gibbosum var. *brachypetalum* は、単幹で、最大 15 個の陵を持つ球形の胴体を持つ。6~7本の側刺が刺座の下 3 分の 1 に配置される、中刺が形成されることもある。花は細い漏斗形状で、楕円形の子房がある、果実は紡錘形で、縦方向に裂ける。(fig. 41-42)。

Lambrou と Till による Puelches から収集された GN90-278 の染色体数は、 $2n = 22$ (2倍体) を指定した。

Rio Negro 州の山脈 Sierra Colorado o Pailemann からの植物もこの研究に含まれている。そこは Aguado Cecilia の南約 20km に位置している。ここから南方向に伸びるこの山の列の北端は、Sierra Lihuel Calel から約 320 km 離れていて、Rio Negro 川の広い谷によって地質学的に隔てられている。(fig. 43)



Fig. 43: 山脈 Sierra Colorado o Paileman、Rio Negro 州

これらの山脈も火山起源であり、ゴンドワナ大陸の山岳地帯にも数えられる。東端では、標高 300～600m の場所でギムノカリキウム種の個体群が多数生息する。それらは *Gymnocalycium gibbosum* subsp. *chubutense* (Spegazzini) Papsch と見なすことができる。(fig. 44-49)



Fig. 44-45: *G. gibbosum* var. *chubutense* WP 40/50b、Sierra Colorado o Paileman、Rio Negro 州



Fig. 46-47: *G. gibbosum* var. *chubutense* WP 40/50b、Sierra Colorado o Paileman、Rio Negro 州



Fig. 48-49: *G. gibbosum* var. *chubutense* TS 1821, Arroyo de los Berros (写真: T. Strub)

花の大きさは、長さ 60mm、直径 40mm、漏斗形状。；子房は長さ 13mm、直径 6mm、下部に胚珠が無い。；蜜腺は深さ 3mm、上部では直径 3.5mm まで拡張する、雄蕊の最後の環のすぐ上まで、目立つピンク色。鱗片は三角形、明るい縁、不明瞭なピンク色、尖る、幅 5mm、高さ 4mm。

花被は、長さ 12mm、上部では直径 15mm まで、黒みがかかった緑色。；がく片は幅広のランセット状、長さ 16mm まで、幅 9mm、ピンク色の輝きを持つ、光沢がある白色、幅広のオリブグリーンの中筋、基部は赤い。；外花弁はへら形状、長さ 25mm、幅 8mm、茶色の中筋、ほのかにピンク色、基部は赤い。；内花弁は細いランセット状、長さ 26mm、幅 7mm、白色、ほのかにピンク色の中筋がある、基部は赤い。；雄蕊は明確に最初の組と 2 番目の組の二つに分かれる、最初の組の雄蕊は長さ 10mm、花柱を囲む、緑がかかる。；2 番目の組は、隙間なくレセプタクル全体に挿入され、長さ 8mm、すべて花柱に向かって内側にアーチ状になる。；葯は、1 x 0.4 x 0.2mm、平ら、薄黄色。；柱頭を含む花柱は長さ 45mm、含まない時 40mm、基部で直径 4.5mm、灰色っぽい白色；柱頭裂片は 8-10 個、長さ 8mm、円筒形、目立つ黄色。(fig. 49, 50)



Fig. 50: *G. gibbosum* var. *chubutense* TS 1821, Arroyo de los Berros (写真: T. Strub)

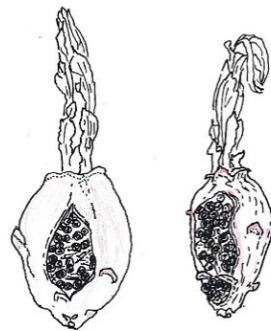


Fig. 51: *G. gibbosum* var. *chubutense* WP 40/50b, Sierra Colorado o Paileman



Fig. 52: *G. gibbosum* var. *chubutense* WP 40/50 の種子, Arroyo de la Los Berros, Rio Negro 州 (写真: F. Fuschillo)

果実の大きさは長さ 18-26mm、直径 12-17mm。；果実の形状は球形から卵型、上部がほとんどめくり上がらず、しばしば単に凹む。折り返しがある時は、それは少しだけ外側に向けられ、鋭い縁で、薄茶色、果実の色は光沢のある濃緑色で、しばしば霜降り状になる、熟した状態で、艶消しのモスグリーン、そして多くの場合、赤みがかかった色合い。

鱗片は、それぞれ 5~6 個の 2 つの不明瞭ならせん状の列に配置される、半球形から三角形、ピンク色、明るい縁、3 x 2mm。乾燥した花被の残渣が上部に残る。熟すと、1 つまたは 2 つの場所で縦方向に開裂する。果肉は白色、少し粘着性がある、乾燥している。(fig. 51)

種子サイズは、直径 1.3~1.4mm、長さ 1.5mm、210 粒の平均値、黒色。；クチクラ層が表面全体を覆う。(fig. 52)

G. gibbosum var. *chubutense* WP 89-44/55 Sierra de la Ventana の染色体数は $2n = 44$ であった。

要約(SUMMARY)

- これまでに知られている *G. sibalii* の 2 つの産地は、他のギムノカリキウム分類群が発生する半径 300km の区域の中央に位置している。
- Sierra Lihuel Calel 周辺で見られる、*G. gibbosum* var. *brachypetalum* の個体群は別として、北と北西の *G. strigianum* subsp. *otmari* や *G. borthii* の生息地、西の *G. reductum* の生息地、南の *G. gibbosum* var. *chubutense* の産地は地理的に明確に分離している。これらの種の *G. sibalii* による受粉による遺伝的交換は、かなりの距離があるので起こりそうにない。

- *G. sibalii* と *G. reductum* の開花期は、ここで言及される他のすべての種の開花期よりも明らかに早い。この特徴は栽培においても維持される。*G. sibalii* と *G. reductum* の刺はすべて放射状に配列している。ただし、*G. reductum* は通常、いくつかの中刺を形成する。比較した他の分類群の刺の形状は、横方向に伸び、刺座の上部が裸のまま下向きに伸長するので、トンボのような形を思い起こす。
- その産地では *G. strigianum* と *G. gibbosum* var. *chubutense* は、*G. sibalii* と同様、侵食の激しい火山性土壌の条件で成長する。
- *G. gibbosum* var. *brachypetalum* と *G. borthii* は、平坦な沖積砂の地形を好む。これらの種は、主根なしで、より大きな球形状の胴体になる。Sierra Lihuel Calel の *G. sibalii* の産地は、イグニムブライト(ignimbrite)(溶結凝灰岩)の風景の中にある。イグニムブライトの特徴は花崗岩の特徴に似ており、疑似花崗岩とも呼ばれる。(訳者注; イグニムブライトは、一般に、溶結した火砕流堆積物をいう。) *G. reductum* の産地は、花崗岩、花崗閃緑岩、角閃岩で構成される。
- *G. reductum* は、球形から円筒形の部分的に激しく側芽を出す胴体、房状に配列する刺、および花の形態と果実の形状において、*G. sibalii* の形態とは明らかに異なる。
- *G. strigianum* は、生育習性が *G. sibalii* に似ている、顕著な小花梗を持ち、大きく縦長の花と果実を持つ点で異なる。種子もまた、広い窪んだ水滴形状のHMR(ハイラムマイクロピラー領域)で明確に異なる。
- これまでの手持ちの染色体数に関する結果は、不完全であるため、現時点ではほとんど比較できない。しかし、それでも興味深い。それで、*G. strigianum*、*G. borthii*、*G. reductum* と *G. gibbosum* var. *brachypetalum* は 2 倍体染色体セット $2n = 22$ を持つが *G. sibalii* と *G. gibbosum* var. *chubutense* には 4 倍体、つまり $2n = 44$ である。

G. sibalii が *G. reductum* の亜種または同義語と見なすことができるという仮定は、染色体数の結果だけでなく、形態学的な理由から、ここで明らかに間違いであることが証明される。これまでに実施した研究で、*G. sibalii* は、ここで種のランクにおける独自の分類群と見なされる。

***Gymnocalycium sibalii* Halda & Milt 2006.**

Type(基準標本): no 061135; Hortus Miltianus; leg. I. Milt 20.5.2006, e seminibus eneatus J. Prochazka JPR 77/173, Argentinien, Prov. La Pampa, Sierra Chica, 1000 m s.m. (Herbarium Haldianum) (番号 061135、Milt 庭園由来。; 登録 I. Milt、2006 年 5 月 20 日、J. Prochazka 種子 JPR7/173 から、アルゼンチン、La Pampa 州、Sierra Chica、海拔 1000m (Halda の標本館)

Synonym(異名同種): *Gymnocalycium reductum* subsp. *sibalii* (Halda & Milt) Neuhuber 2008
Gymnocalycium friedlii nom. nud.

G. sibalii は *G. gibbosum* var. *chubutense* とより密接に関連している可能性がある。*G. gibbosum* var. *chubutense* (4 倍体)の異なる、倍数性レベルは、*G. gibbosum* var. *brachypetalum* (2 倍体)と比較して、前者の種ランクに関する Spegazzini の記述を支持する。この理論は、形態学的な違いや異なる生息地条件によっても支持される。ここで議論された種の複合体をさらに調査すると、明確になると思う。

感謝(ACKNOWLEDGEMENT)

Mario Wick の有効な協力と地図のデザインに感謝する。写真を提供してくれた ThomasStrub、Tomaš Kulhánek、Reiner Sperling にも謝意を表す。

作者を言及しない写真や図面の複製は作者自身によるものである。

参考文献(LITERATURE)

Cabrera, A. L (1976): Regiones fitogeográficas Argentina.-Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, Tomo 2. 2º edición. Acme. Buenos Aires.

Cabrera, A. L. (1994): Regiones fitogeográficas argentinas.-Enciclopedia *Argentina* de Agricultura y Jardinería, Tomo II, fascículo 1. Acme. Buenos Aires.

Castellanos, A. (1928): Algunos árboles y arbustos de interés florístico regional. - *Physis* 9: 98 ff.

Charles, G. (2009): *Gymnocalycium* in Habitat and Culture. - Selbstverlag Charles, Stamford.

Halda, J. J. & Milt, I. (2006): Nové popisy v rodu *Gymnocalycium* Pfeiffer. - *Acta Musei Richnoviensis, Sect. Natur.* 13(1): 7-8.

Lambrou, M. & Till, W. (1993): Zur Karyologie der Gattung *Gymnocalycium*. - *Gymnocalycium* 6(1): 85-88.

Llambias, E. J. (1975): Geología de la provincia de La Pampa y su aspecto minero. Informe inédito, 38 pp. - Dirección de Minas de La Pampa. Santa Rosa.

Metzing, D. (2021) in: A global synthesis of species diversity in the angiosperm order Caryophyllales (<https://caryophyllales.org/>).

Milt, I. (2010): website (https://www.carciton.cz/kaktusy/clanky14_7.htm).

Neuhuber, G. (1991): Feldnummernliste. - Eigenverlag Neuhuber, Wels.

Neuhuber, G. (2008): Eine kritische Betrachtung des *Gymnocalycium sibalii* Halda & Milt. - *Gymnocalycium* 21(1): 758.

Papsch, W. (1996): *Gymnocalycium gibbosum* (Haworth) Pfeiffer ex Mittler und seine Varietäten. - *Gymnocalycium* 9(4): 201.

Prina, A. et al. (2015): Guía de Plantas del Parque Nacional Lihué Calel., 1a ed. - Santa Rosa, La Pampa, Argentinien.

Rausch, W. (1975): Verzeichnis der Sammelnummern 1962-1974. - Selbstverlag GÖK-Wien.