The Gymnocalycium Online Journal Schützianа Volume 6, Issue 1, 2015, P3-40
(http://www.schuetziana.org/) ISSN 2191-3099

Gymnocalycium schmidianum、素晴らしい種。その分布と生態学に関するメモ、そして、新しい亜種の記述。

Massimo Meregalli*, Tomáš Kulhanek**

* Dept. of Life Sciences and Systems Biology,
Via Accademia Albertina 13, I-10123 Torino, Italy.
e-mail: massimo.meregalli@schuetziana.org

** Tylova 673, CZ-67201 Moravsky Krumlov, Czech Republic.
e-mail: tomas.kulhanek@schuetziana.org

※これは、Mario Wick 博士らが主宰する、Gymnocalycium のインターネットジャーナル(http://www.schuetziana.org/)に載せられた記事です。著者の好意で、翻訳の掲載許可を頂いています。無断転載を禁止します。(翻訳；島田　孝)

概要

形態的特徴からの研究に基づき、主に刺の配列、花と種子の点に関して、Gymnocalycium schmidianum は、G. catamarcense の亜種から、種のランクに上がります。 すべての既知の個体群は調べられ特徴づけられます、そして、新しい亜種 G. schmidianum 亜種 asperum は、Catamarca 州の Fiambalá の北、および北西の山と丘陵からの植物に基づき、記述されます。

始めに

H. Till と W. Till は、1995 年に Gymnocalycium catamarcense H. Till & W. Till を記述しました。種の取り扱いにおいて、著者は、いくつかの種以下の分類群に名をつけました。そして、その中に G. catamarcense 亜種 schmidianum H. Till と W. Till（1995）が含まれます。この亜種は、Hans Till、Franz Strigl と Heinz Schmid による、現地調査旅行の時に最初に集められました。その名前はコレクション 87/60 に基づいた、植物番号 1590 の正基準標本です。(Till 個人の植物番号を参照）模式種産地は、Tinogasta の南として示されました。Strigl による産地記録は、植物が、La Rioja 州境界近くの Santa Cruz に向かって Tinogasta の南の道路(Ruta3)の最初の丘で発見したことを詳しく記述しています。記述では、著者は、同じ分類群が、山脈 Sierra de Zapata の北側でもまた、見られると記述しています。－明らかに Ruta 3 に沿って Belen の西、Londres 近くの Ruta 40 で、Sierra de Zapata を横切り、Tinogasta とつながる唯一の道路です。このように、たとえ分布地図が提供されなかったとしても、著者が、この種が丘陵 Cuesta de Zapata と Tinogasta の南に沿って分布すると考えたと推測出来ます。

Gymnocalycium catamarcense 亜種 schmidianum は、主に、その青っぽく、より長い果実、ピンクがかった花と種子形状により、その種の他の品種と区別されました。(H. Till & W. Till 1995: 145)　近年実行された Catamarca 州での熱心な研究は、その種が G. catamarcense に属

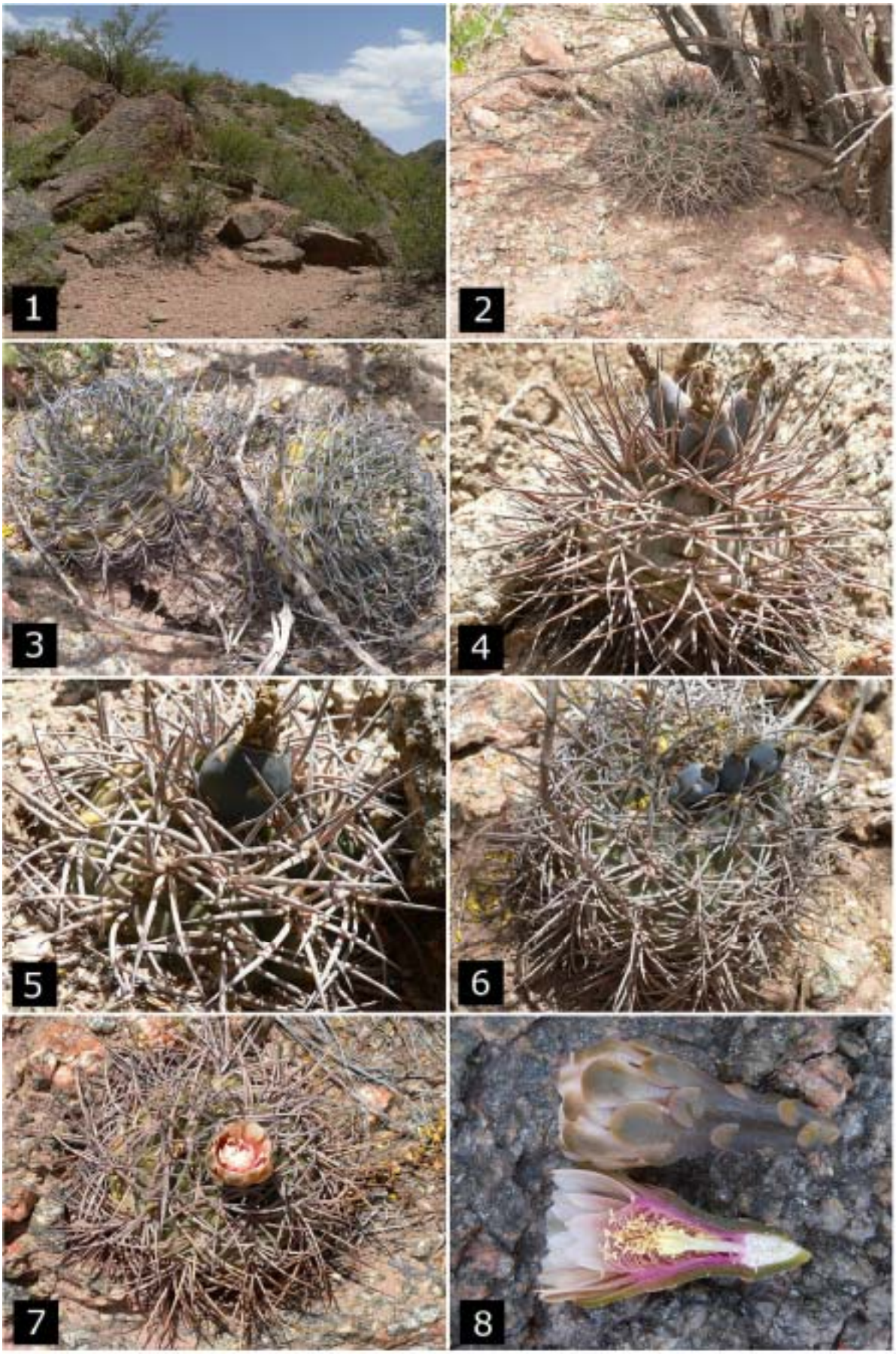
しているようではなく、重要な形態学的特色を再定義し、その範囲を区切ると言う、この形態の分類学的位置を改訂することを可能にしました。新しい亜種の分類群もまた確認されました。

Tinogasta の 20km 南の基準標本の個体群

言われているように、G. catamarcense 亜種 schmidianum は収集物 STO 60 に基づいて記述されました。 以下のメモは、Franz Strigl の旅行日記からとられます。(訳者注；以下ドイツ語訳は省略、その英訳の日本語訳は以下の通り。)『Tinogasta の南、道の左側、難しいアプローチの後、海抜 1600m の山脈、最初は虚しい探索。最後に、尾根の麓で、強い刺だらけの、球形からわずかに縦長の球形、径 12-17 cm、高さ 13-18 cm、いくらかは、すでに開花して、時には、未熟な青色の果実を持つ、G. hossei v. ferox(を見つけた。)』

2010 年、著者の一人(Andrea Funetta と一緒の Massimo Meregalli は、Tinogasta の南の Ruta 3 をたどりました。道路が、一連の丘に近づく、町の約 20km 南、そして、（全く明らかに！）調査は丘の傾斜に沿って行われました。（MM 1150）その近くの場所は、L. Bercht によっても訪問されました。（LB 1309）これらの丘は山脈 Sierra de Copacabana の一部であり、La Puntilla の南から南東へ 38km 拡がっています。(Fig 180) Strigl の野帳に従えば、これは、G. catamarcense subsp. schmidianum の基準標本産地の可能性が高いです。植生は、Acacia 属(訳者注；マメ科のアカシア属の総称。この類はオーストラリアおよびアフリカを中心とする熱帯地方に数百種知られ、常緑または落葉高木が多い。)の若干の植物と共に、主に、低い堆積土砂の場所、非常に砂地で、そして、丘の低い斜面で、花崗岩砂利の中で、まばらな Larrea 属(訳者注；ハマビシ科の乾生植物で、常緑の低木)と Cercidium 属(訳者注；マメ科の植物、時には Parkinsonia 属に分類される刺のある木)から構成されています。(Fig. 1). 丘には、主に花崗岩岩で、いつもまばらな Larrea 属および Cercidium と一緒に、アカシア属のより多くの植物があります。亜属 Scabrosemineum の Gymnocalycium は、斜面で全く頻繁でしたが、堆積土砂の平坦な平野にはありませんでした。これは、最初の虚しい探索についての Strigl の文を説明するかもしれません。この地域で見られたその他のサボテン科植物は、G. saglionis、Echinopsis leucantha、Echinopsis strigosa と若干のウチワサボテン亜科(Opuntioideae)です。Gymnocalycium 属の一部は、潅木の下で成長していました、しかし、非常にたくさんの植物は、花崗岩岩の上で直接成長しているのが見られました。この生息地への、いくらかの他の訪問者により、むき出しの岩の上で成長している植物が異なった種に属していることが示唆されました。

私達の調査では、これを確かめる事が出来ませんでした。実際、個体群は、特に刺の形状で、全く変化に富む植物から成ります、しかし、日陰の植物とむき出しの岩の上で成長している植物の間で、重要な、そして一定の違いをはっきりと区切ることは可能ではありませんでした。主要な分類学的特徴、例えば花の構造、果実の形態と色、種子の形状は、少しの違いも示しませんでした。全く合理的に、より吹きさらしの場所で育っている植物は、彼らの胴体をいくらかより縮小されます、そのため、刺はより長いようです、しかし、より詳細な検査で、我々は少しの明確な違いもわかりませんでした。いくらかの HT60 とラベルが付けられ、しかし、生息地からの種子から育つたものでは無い栽培植物は、生息地の植物との違いがあります。しかしながら、これらは栽培において交配起源の F1 子孫であるかもしれません。



Figs 1-8；Gymnocalycium schmidianum、Catamarca 州、Ruta 1、Tinogasta の南 19 km、海抜 1440m、MM1150、写真；M. Meregalli と A. Funetta

記述(生息地での成体植物) 胴体は球形、あるいは少し平坦、まれに縦長、直径 20cm 以上まで。; 表皮は、しばしば鈍い、または非常に適度に光沢がある緑色。 ; 陵数は、13-20、あるいはそれ以上、低い。; 縦溝は、幅広で適度に深い、瘤の間をジクザクに通る、横の裂け目は深くて狭い、陵の幅全体を横切り途切れない、球形、または、やや多角形の一連の瘤を明確に区切る、瘤は殆ど盛り上がらない、刺座の下で、しばしば適度に突出したあご。; 刺座は灰色の毛がある楕円形、瘤の上半分に位置する。 ; 刺は太く、針状、非常に頑丈、鋭い先端を持つ、通常かなり密集している、長さ 5cm 以上まで、断面は幅広の楕円形。 ; 中刺は通常 3 組、上部の 1 対は少し弱い、適度に突き出し、明確に横に曲がる、少なくとも隣接した陵で、長さの中央に到達する、しかし、しばしば全部の隣接した陵を横切る、時々、側の 2 本目の陵にさえ達する、それで、密に絡み合っている、時折、基部で、より明確に突出す、いつも、横にはっきりと曲がるが、時々不規則に突き出すか、半分直立さえする。 ; 中刺は欠けているか、主に大きい植物で、しばしば 2 本、直立する、真っ直ぐ、2 本の時は、上部と下部の中刺に分かれる。 ; より小さくて短い、上側の中刺は、時折存在する。下側の刺は真っ直ぐか、適度に下側に曲がる。 ; すべての刺は、通常、特徴のある、明るい艶消しで灰色がかる、かなり明るい色だが、オレンジからクリームの色合い、端部でより暗い。; 時々、より暗く灰色がかる。; 蕾は、典型的な黄色い鱗片で覆われる、花(Fig. 8)は、長さ 5cm まで、幅広の漏斗形状、花被の約半分の長さの果皮、半円形で鋭く尖り、ピンク色がかった、オリーブグリーン色の鱗片、花被片は、明るいクリームっぽいピンク色かがる、花筒部は、明瞭な暗いピンク色。; 花柱は黄色、葯より短い、花糸は基部でピンク色、次第に白い黄色に変わる、葯は黄色。; 果実は卵型、長さは幅の 1.5 倍、花の痕跡を持ち、鈍く青色かがる。(Figs 4-6) ; 種子(Figs 137-140)は、径約 1mm、艶消し、種皮は、鉄さび色から黒色、細胞は、縦の列に多少定期的に整列する、適度に規則正しく、凸面状、円錐形状ではない、ハイラムの境界は、規則正しく曲がる、ハイラムミクロピラー領域は、幅広の楕円形、全く高密度で厚いスポンジ状のコーティング。: 走査型電子顕微鏡(SEM) (Figs 169-172)では、ワックス状のコーティングを、少し形成している、高密度に圧縮された、不規則で網目模様の構造体。

変異　変異は、限定され、主に刺の配列を注視します、それは、多少頑丈で、密性し、刺の長さ、および側刺の直立状態に依存します。; より長い、そして不規則に曲がる刺を持つ標本では、刺はまた、より密に織り絡み合って、胴体を覆います。(Fig. 5) ; いくつかの標本は、より規則的に配列した刺を持ち(Fig. 3)、別のものは、長い直立した刺を持ちます(Fig. 4)。; 発達する習性での変化の一部は、植物が成長する場所に関係があるように見えます、日陰で生育する植物に対して、花崗岩石の割れ目、十分に太陽にさらされた生存は、胴体はより縮小し、それで見たところでは、密性した刺になります。胴体色は、緑っぽいもの(Fig. 2)、または灰色がかったもの(Fig. 4)、殆ど艶消しです。大部分の植物は、典型的なクリームがかった色合いの、非常に明るい灰色の刺を持ちます、しかし、若干の標本はより暗い灰色がかった刺があります。

G. catamarcense subsp. catamarcense との違い。

G. catamarcense の範囲全体を通して、比較的一定のいくつかの特徴があり、それは容易に区別を許します。特に、G. catamarcense の 2 本か 3 本の側刺は、通常断面で多少明確に平坦です、それは真っ直ぐ、短く、より明確に末端で針状です、横方向に挿入され、不規則に曲がりま

せん、G. schmidianum の場合のように、突き出し絡み合いません、その色は明るい灰色、非常に淡いクリーム色の色合いが欠けています。花は通常より短い外果皮を持ち、葯は明るい赤っぽい色、または、ピンクぽい色から、赤っぽい色です、花柱は、たいてい、より短く、より高い方の葯の花糸中央部まで到達しません。果実は短く、通常丸い、そして緑っぽいです。G. catamarcense - G. pugionacanthum の種子は、より小さく丸い、それは、より光沢がある表面を持ち、その細胞はより高く、より明確な円錐形です、ハイラムミクロピラー領域は、多くの場合、より規則正しい卵型です、そして、より薄いスポンジ状のコーティングです。(Figs 165–168) 走査型電子顕微鏡(SEM)では、G. catamarcense の種子は、同様のワックス状のコーティング組織があります。(Figs 173-174)

(訳者注；G. hybopleurum(和名；碧厳玉)は、Backeberg が 1935 年に、学術記載しました。彼は、この種の基礎異名(Basionym)を Echinocactus multiflorus *Hook* var. hybopleura *K.Sch.* とし、種のランクに引き上げました。しかし、原記載の植物は、パラグアイ産の別の植物でしたので、命名した植物は、形式上、新しく学術記載が必要となります。そのため、H. Till と W. Till により、G. catamarcense として、その内容の訂正と拡張した学術記載、多くの変種と亜種の記述が行われました。(1995 年) また、Backeberg は 1966 年に G. pugionacanthum を学術記載しました。この種については、H. Till は、G. hossei(G. mazanense) (和名；摩天竜)と関係する種であると考えているのに対し、 IOS(国際多肉植物機関) の D. Hunt や G. Chares は、G. catamarcense と同じ種であり、G. hybopleurum に対しては、G. catamarcense より古い名前である、G. pugionacanthum を適用すべきであるとしました。(The New Cactus Lexicon 2006) しかし、Backeberg の G. pugionacanthum は、基準標本が指定されていないので、国際植物命名規約(ICBN)の 8 条 2 項に違反しており、学名は無効でしたが、1987 年 H. Till により、Fechser 氏が採取し、Uhlig と Backeberg 由来の種子番号 U2148 の植物を基準標本として有効化されました。(KuaS 38(8)) しかしまた、H. Till が、1987 年に原産地で再発見したとされる、G. pugionacanthum は、現在の知識レベルでは、G. hossei v. nidulans (和名；猛鷲玉)であるとされています。Backeberg が学術記載していた、当時の Fechser の採取品は、色々な種が混在されていたと推測します。U2148 の植物が、G. catamarcense と同じ種であれば、優先権により G. pugionacanthum が有効となり、異なる種であれぱ、G. catamarcense が有効になると思います。ギムノ研究者は、G. pugionacanthum と G. catamarcense は同じと考えていますが、G. catamarcense と G. pugionacanthum のどちらを学名とするかは、研究者により異なるので、著者らは、G. catamarcense - G. pugionacanthum とわざわざ書いたと思います。)

我々は、G. schmidianum の特徴的な形質が、この分類群が G. catamarcense 系統に属していないことを示すと考えます。より長い花、黄色の葯、青い果実と異なる種子形状は、特に考察するために重要です。ここで、我々は、G. schmidianum は、次のように種のランクに格上げすべきと考えます。；

Gymnocalycium schmidianum (H. Till & W. Till) Meregalli & Kulhanek, stat. nov.

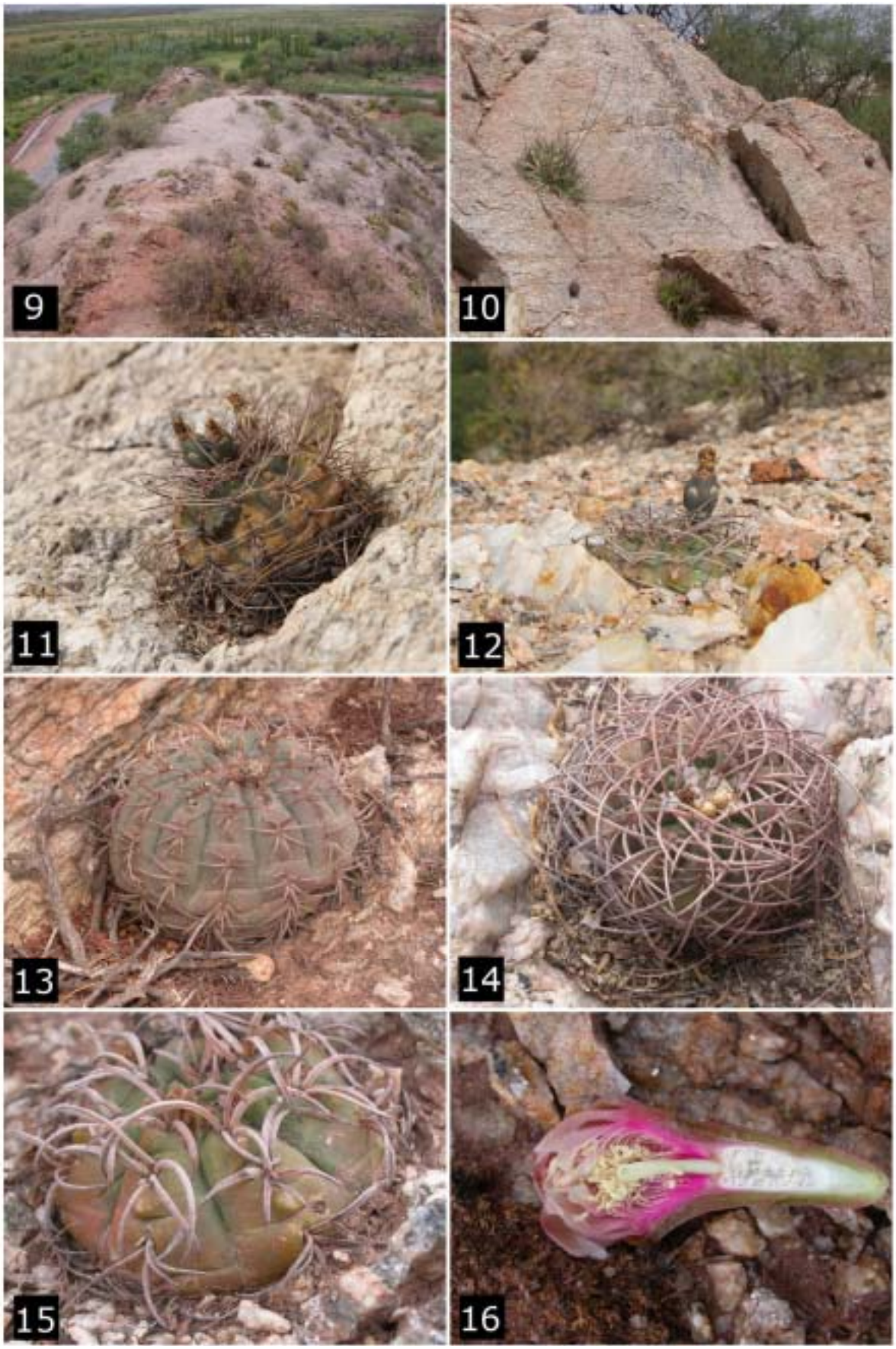
Basionym: Gymnocalycium catamarcense subsp. schmidianum H. Till & W. Till, 1995, Gymnocalycium 8(1): 145.

分布(Fig 180) G. schmidianum のタイプ種は、Tinogasta の町周辺に分布し、基準標本産地は、町の南、約 20km、山脈 Sierra de Copacabana の最西端の部分です。現在は、基準標本産地の南からのデーターはありません、しかし、種が明白な生息地の不連続性がないので、西斜面全体を通して、拡張がありそうです。Tinogasta 周辺では、Sierra de Copacabana のかなり北、La Puntilla からの植物が知られています。Tinogasta の北の G. schmidianum は、山脈 the Sierra de Fiambalá の最南端の部分に存在します、そこは、町の北の周辺に到達します。より広い概念で、典型的な形態と多少異なる G. schmidianum の個体群は、Ruta 3 に沿い、丘 Cuesta de Zapata の東の斜面まで伸びています。山脈 Sierra de Zapata での他の情報はありません、このように、この山脈に沿った南北の限界は、仮定することができません。さらに北で、明確に基準標本と異なる個体群が、最近 Fiambalá の北の丘陵で発見されました。

一般的な生態学　G. schmidianum が生じる生息地は、基本的に Monte 生態圏(訳者注；地理的な特徴を共有する、一連の土地、水圏の複合態で、生物の自然な生態関係を成り立たせている地域を指す。)の一部です、Larrea divaricata、Larrea cuneifolia、Zuccagnia punctate(訳者注；マメ科、ジャケツイバラ科の灌木、チリ、アルゼンチンに生息)、Cercidium australe、および、Acacia 属の種が主要な灌木からなる、乾燥した気候による生物群です。植物が生育する、岩の大部分は、斑状花崗岩(porphyritic granites)、混成片麻岩(migmatitic gneiss)、または千枚岩(metamorphic phyllites)です。生息範囲の一部で、特に山脈 Sierra de Copacabana に沿った、完全に吹きさらしの場所では、若干の標本は、岩の割れ目で直接成長することができます。しかし同じ場所では、植物は時折、砂が混ざった粗い花崗岩砂利の上で、Larrea 属と Cercidium 属、または Acacia 属のばらけた(loose)潅木の基地(base)で育っているのがまた見られました。丘陵 Cuesta de Zapata 沿いのように、植物がより密性している他の生息範囲では、潅木の下で、大部分の標本は、より保護され比較的湿った環境で成長します。G. schmidianum の典型的亜種の生態環境についてのより正確な詳細は、各々の個体群での取り扱いで議論されます。

G. schmidianum に関する、いくつかの個体群の分析

山脈 Sierra de Copacabana の北部(LB 1307, LB 4498, MM 1301, MM 1502, Tom 07-288, Tom 12-682) (Figs 9-16)　この地域、山脈の南東の先端では、植物は、たいてい、斑状花崗岩、混成片麻岩、または大きい長石結晶片を持つ片麻岩に非常にまばらな植生で定住します。(Fig. 9)　2 km 以内で２つの個体群が見られました(Fig. 180)、そして、我々はそれらを我々は同じとみなします。非常に吹きさらしの峰で、大部分の植物は、露頭部(訳者注；周囲の地表より上に露出している岩の部分)の上に生きます。彼らのあるものは、周囲に花崗岩の砂利があり、砂っぽいローム基質に、一部埋まっています、しかし、いくつかの標本は大きな岩に逆らって成長するか、岩の割れ目に根づきます。露頭部のより下の場所、または、近くのローム質の平坦な地域では見つかりませんでした。この個体群は丘に沿ってすべて存在し、尾根の主軸に到達するようです。基準標本産地の植物と比較して、これらの植物は、より短い刺で、時には、より細い刺を持ちます。；刺の長さにおいて、より長く、いくらかよじっている刺を持つ標本(かなり少ない) (Fig. 11)、そして、非常に短い刺を持つ別の標本(Fig. 13)、また時々、むしろ頑丈なもの(Fig. 15)と標本には、多くの変化があります。；しかし、植物は、かすかにクリームがかった色合いの、典



Figs 9-16；Gymnocalycium schmidianum、Catamarca 州、Ruta 60、Copacabana の北と La Puntilla の南約 3km、海抜 1150m、MM 1301、MM 1502、Tom 12-682、写真は、M. Meregalli、A. Funetta、T. Kulhanek

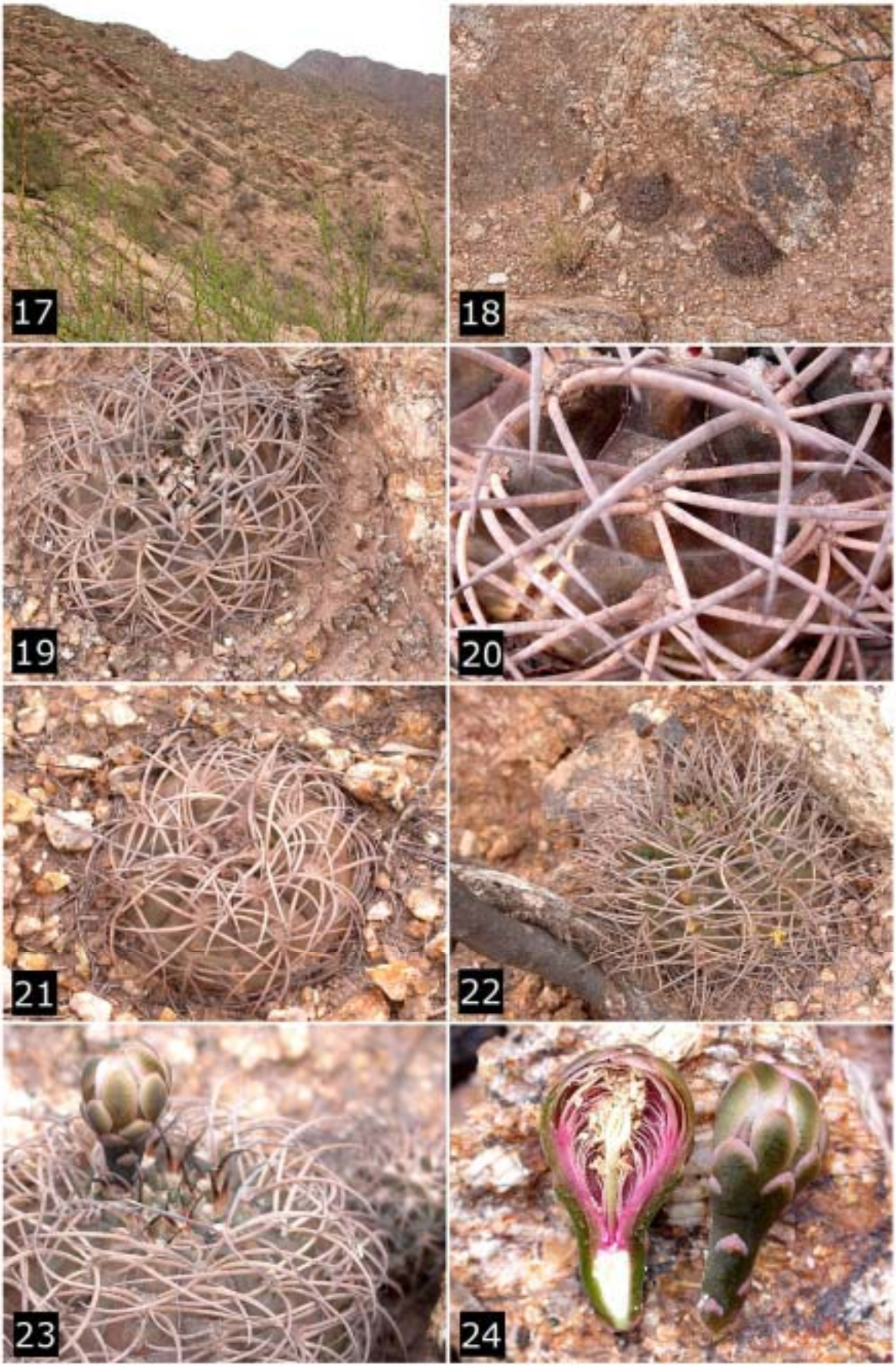
型的な明るい刺を常に持ちます。陵は、目立たない瘤を持ち、より平坦に見えます、そして縦溝と横の裂け目はより浅いです。産地特性は、長い雨季により、胴体がまったく太り、これは、より平坦な陵、および、より浅い裂け目の原因かもしれません。花(Fig. 16)と果実は、いかなる、特定の違いも示しません、種の外被は鉄さび色から黒色になりえます。(Figs. 141-144).

山脈 Sierra de Fiambalá の最南端の場所、Tinogasta の北、San Jose の東(MM 1291) (Figs 17-24)

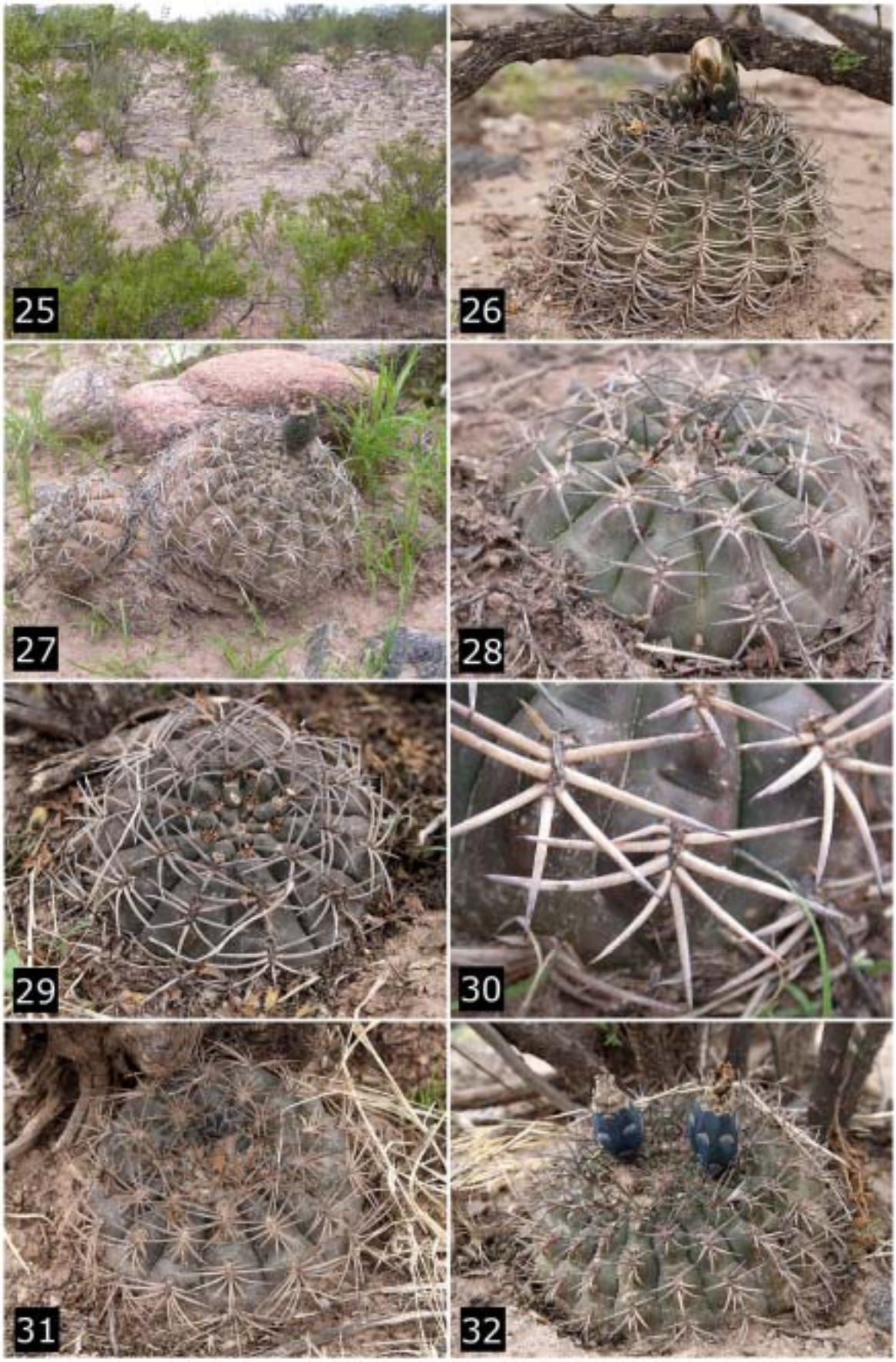
山脈 Sierra de Fiambalá の最南端の場所は、たいてい、侵食された斑状花崗岩から成ります。そこで G. schmidianum は La Puntilla のそれとまったく同様な生息地に存在します。(Fig. 17) また、この地域で植物は、丘の近くの砂っぽい平原では見つかりませんでした。すべての植物は、花崗岩の中で、時には、減少した、通常 Acacia 属のモンテ植生の小さな灌木の下で成長します。非常におそらく、G. schmidianum は、同様の環境条件を備えている、すべての周辺の丘に定住します。この個体群からの少数の植物は、それらの特徴でまったく均一と見らます。；例え、刺が、より規則的に配置され、絡み合わず、より目立たないとしても、植物は、基準標本産地からのそれらとほとんど区別されません。種子は、調べることができませんでした。

Tinogasta の北東 12km、Ruta 3、沖積地(LB 4520, MM 1505, Tom 12-690) (Figs 25-32)

この個体群は完全に異なる生息地に定住します、そこは砂っぽいローム状の土、モンテ生態圏の Jarillal タイプ潅木群系の中で、第三紀と第四紀の石の堆積物からなる沖積平野です。(Fig. 25) (訳者注; Jarilla は、Larrea と同じ意味で、Jarillal は、Larrea 属からなると言う意味だと思われる。群系(formation とは、植物群落の大単位で，種類組成よりも生活形と相観（景観）によって識別され，類似した立地条件下に成立するもの。) この個体群は、基準標本種の形態と明確に異なります。胴体は大きく、表皮は、しばしば灰色がかった、すべすべのコーティングを持ちます、陵は低く、幅広で、縦溝はむしろ浅い、そしてしばしば、ほとんど直線で、陵の間であまりジグザグにはなりません。； 横の裂け目もまた浅く、通常、陵の中央部分に存在するだけで、横の端には到達しません。刺も明確に異なります。刺は、淡いクリームがかった色合いが無く、灰色がかっていて、時々、胴体近くの約半分で、明らかにより暗いです、側刺は、非常に規則的に配列し、常にまっすぐで、ほとんど胴体に押し付けられます、そしてより短く、最も近い陵の中央部には、めったに達しません。中刺は、決して見つけられませんでした。少なくとも 1 つの大きな標本では、より細くてより長い刺が見られました。(Fig. 26) 刺座は狭く、より縦長です。花は、我々の調査の時には、記録されませんでした。果実は、濃いオリーブグリーン(Fig. 27)から青みがかった暗い色(Fig. 32)です。種子は、黒色、やや大きく適度に曲がる種皮を持ちます、そして細胞は、横軸で十分に孤立したまま、縦軸でお互いに部分的に融合します。(Figs 145-146) これは、細胞が区別されず、より明確に縦軸の列を形成します。；ハイラムは、基準標本より少し大きいです。砂っぽい沖積平野に定住する生息地、そして形態の違いにより、この形態を G. schmidianum に帰することは疑わしいようです。いくつかの様相に対して、植物は、ここで記述される新しい亜種 G. schmidianum subsp. asperum、または Cuesta Belen から G. pugionacanthum を暗示させます。しかし、種子は、広い意味で G. schmidianum subsp.



Figs 17-24 ; Gymnocalycium schmidianum、Catamarca 州、**San Jose**、Tinogasta の北、海抜 1240m、MM 1291、写真は M. Meregalli と A. Funetta



Figs 25–32 ; Gymnocalycium schmidianum、Catamarca 州、Ruta 3、Tinogasta の北東 12km、海抜 1345m、MM 1505, Tom 12-690、写真は M. Meregalli と T. Kulhanek

schmidianum に明確に関係します。(G. pugionacanthum の種子: Figs 167-168) この独特な個体群を適切に分類するために、より多くの調査が必要です。

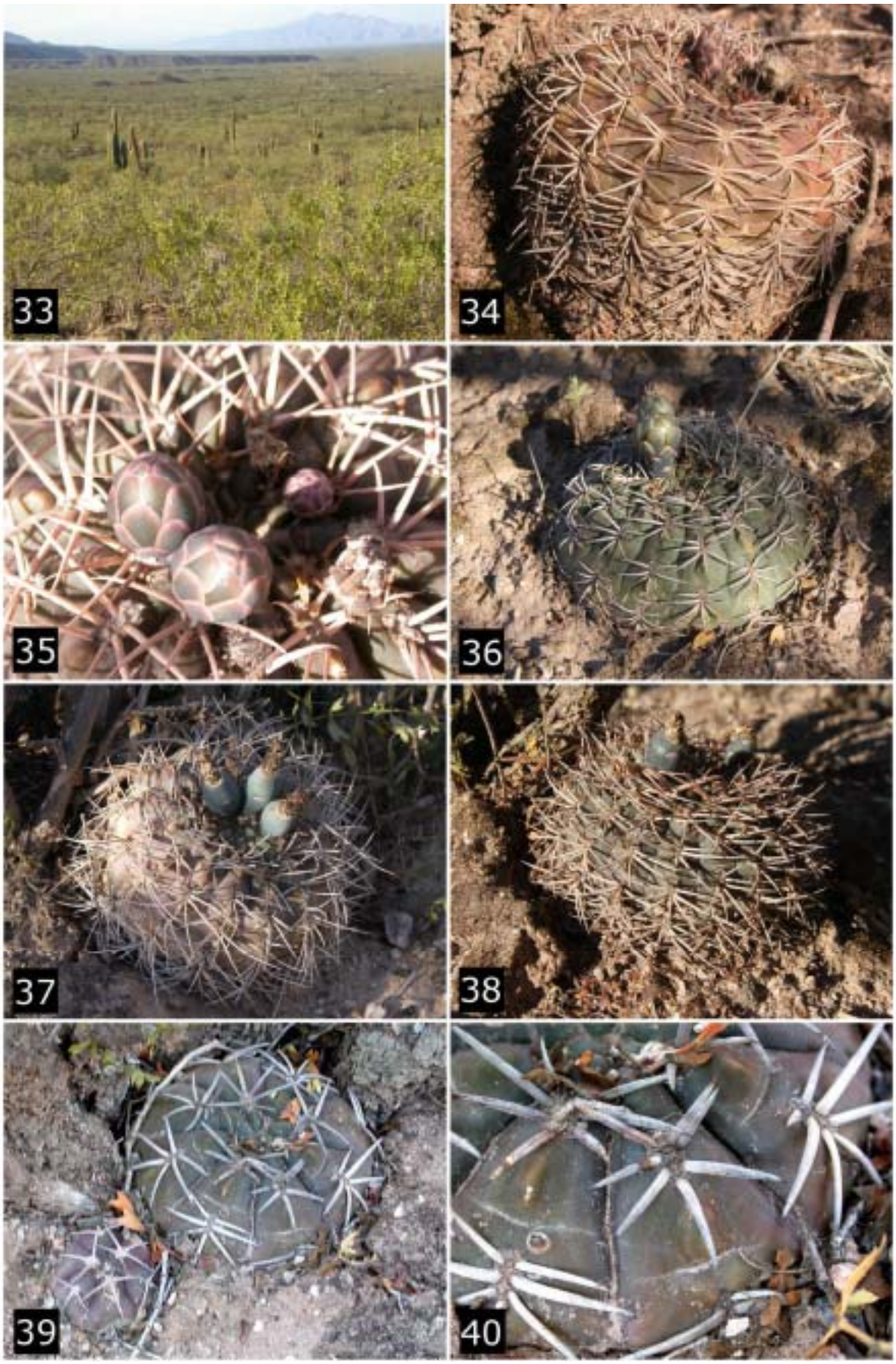
丘 Cuesta de Zapata と丘 Cuesta del Tambillo からの個体群

丘 Cuesta de Zapata の西斜面(LB 4522, MM 1506, Tom 12-691)

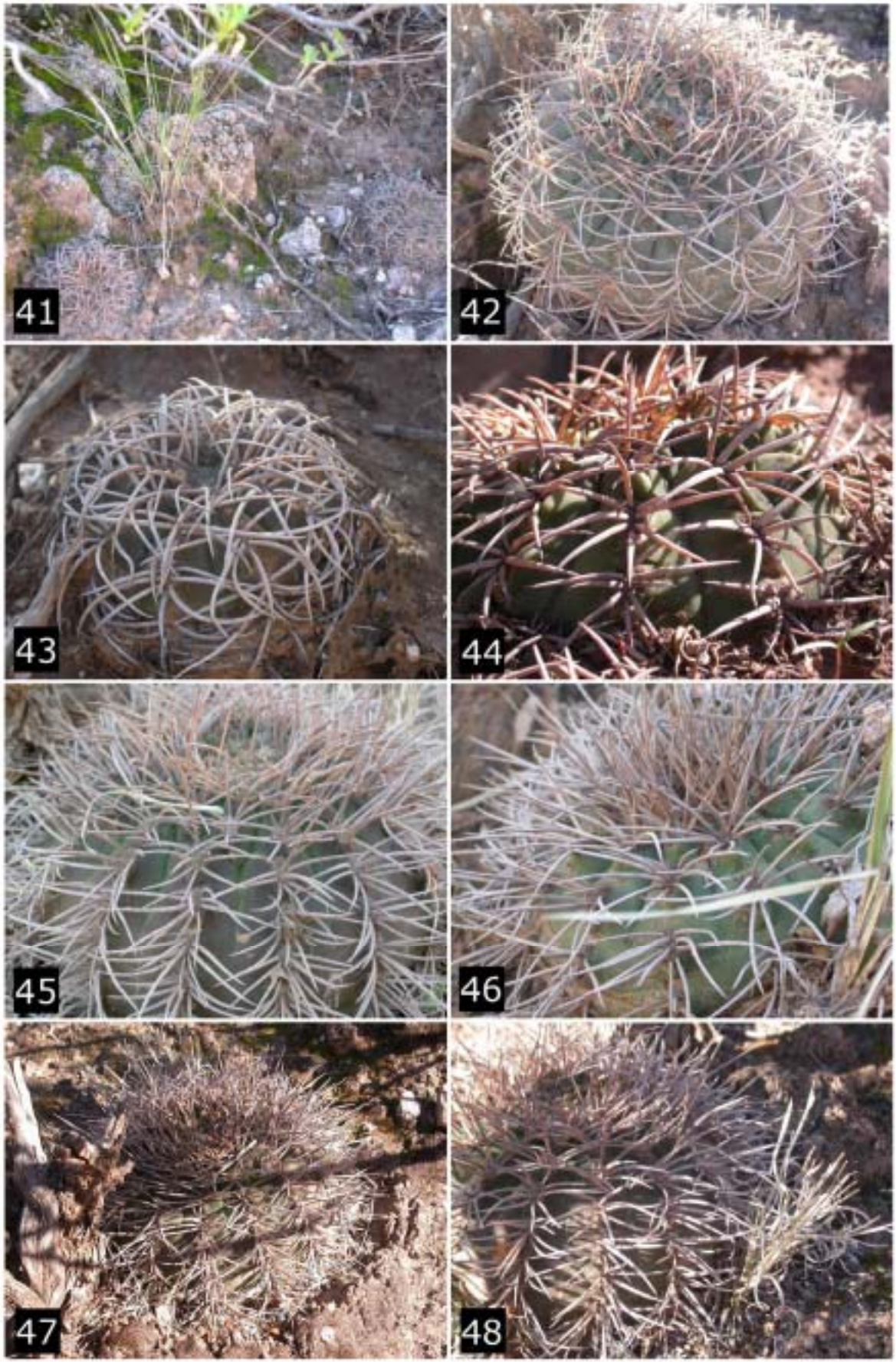
丘 Cuesta de Zapata の西斜面、そのより下の場所は、砂から砂利質の堆積物起源の基質上で、Jarillal 群系(formation)の密度の高い灌木の植生で覆われています。すべての Gymnocalycium は、ここ潅木の影で生きます、そして、変異は丘の下から上の方まであります。ちょうど山の斜面の始まりで、海抜 1600m の個体群は、通常より長くてより堅い刺とより明るい色の胴体を持つ植物を除いた、沖積平野からの個体群に、その大部分の外観で似ています。(Figs 33-40)(訳者注；群系とは植物群落の大単位で，種類組成よりも生活形と相観（景観）によって識別され，類似した立地条件下に成立するもの。) 植物は、全く均一で、幅広の陵を持ち、あごは小さく、胴体の上側だけ鋭く、そして瘤は非常に低い。いくらかの若い植物は、より強くてより短い刺を持ち、沖積平野からの標本とより類似しています(Figs 39-40)、しかし、他の植物はより長い刺をもち、横の隣の縦溝にまでに達します(Fig. 37)。；これは、より高い高度で育つ形態により似ています、中刺は欠けています。種子は黒く赤っぽい、種皮の細胞はつや消しで、規則的に凸状で相互に孤立します。(Figs 147-148)　丘の内側で、より上の峠近くの 1840m では(Tom 12-692；Figs 41-48)、たいていの植物はより長い刺を持ち、その刺座の配置は不規則で、12 本までの刺を持つことが可能です、いくらかの側刺は横方向を指すが、いつも立ち上がり、突き出します(Figs 45, 46, 48)、下側の刺はしばしば直立し、中刺のように見えます、そして 1 本か 2 本の中刺を持つことが出来ます。その色は均一で、通常は、かすかに、しかしはっきりした、非常に淡いクリーム色の色合いの薄い灰色です。陵は幅広で、縦溝は浅く直線的です、横の裂け目は通常短く、あごは小さく目立たちません。この形態の花は、観察されませんでした、しかし、蕾は、Tinogasta 周辺の形態のような、黄色っぽい鱗片の代わりに、ピンク色ぽい鱗片を持ち、異なります。種子は、細胞が縦方向、規則的に凸状に並び、わずかにより光沢があります。ハイラムは、Cuesta de Zapata 西側からの二つの形態で、比較的高密度のスポンジ状のコーティングを持ち、どちらかといえば広いです。

丘 Cuesta de Zapata の東斜面 - 丘 Cuesta del Tambillo (LB 4524, LB 4525, MM 1142, 1143, 1507; Tom 12-693, 12-694, 12-695)

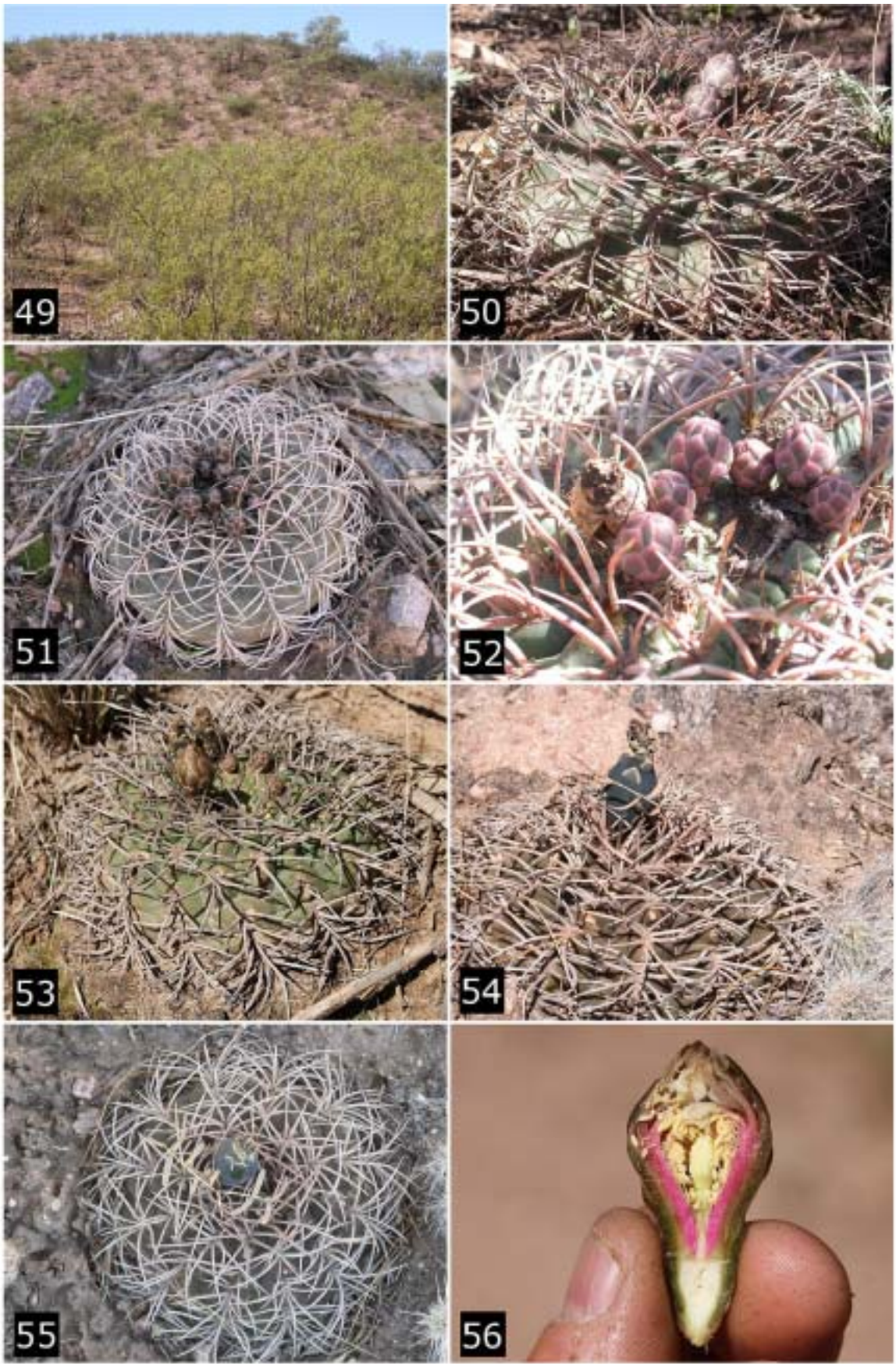
いつも Ruta 3 に沿って、丘 Cuesta de Zapata の東斜面では、G. schmidianum は、より高い場所で広範囲におよびます。峠の周辺では、植物は、丘 Cuesta de Zapata の西斜面の上の方からの前述した植物と、少しの顕著な範囲についても異なっていません。(Figs 49-56)　調べられた種子は、ハイラムーミクロピラー領域で、わずかにより厚いスポンジ状組織を持っています。丘 Cuesta del Tambillo の高度、約 1580m、Londres の西、Ruta 40 と交わる、約 15km の西で、G. schmidianum に該当する最東端の個体群が見られました。この Cuesta de Zapata の東部では、確実により多くの雨があります、そして、部分的により多くの Larrea 属の種が生えている、モンテ・エスピノソ(Monte espinoso)タイプのモンテ植生に近づきます。(訳者注; espinoso はスペイン語で刺が多いと言う意味) ここでは、植物は、より小さくてより短い刺、そして、果



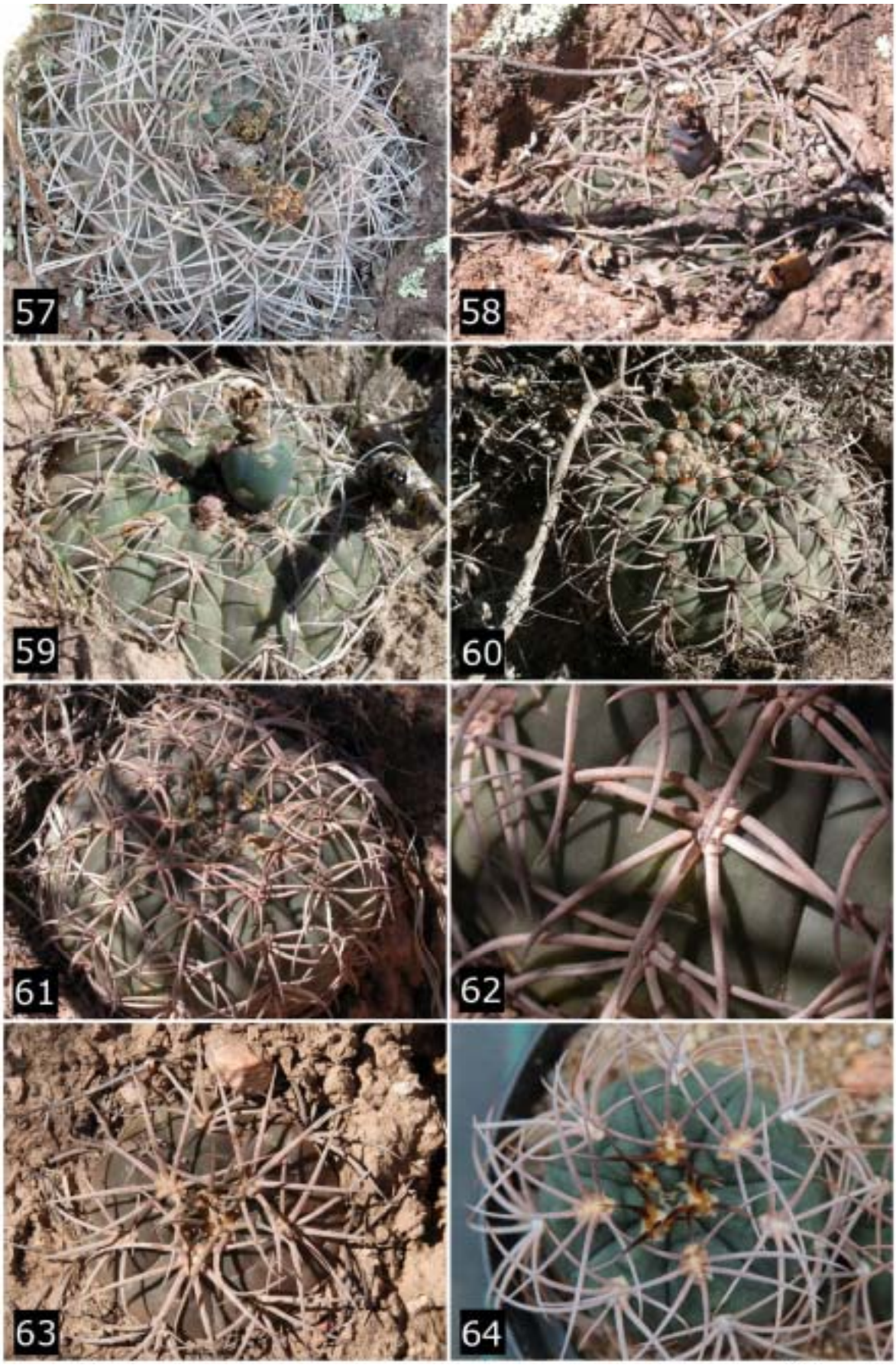
Figs 33-40；Gymnocalycium schmidianum、Catamarca 州、Cuesta de Zapata の西斜面、1610m、MM 1506, Tom 12-691、写真は M. Meregalli と T. Kulhanek



Figs 41-48 ; Gymnocalycium schmidianum、 Catamarca 州、Abra de Zapata 峠近く、Cuesta de Zapata の西斜面、1840m、Tom 12-692、写真は T. Kulhanek



Figs 49–56 ; Gymnocalycium schmidianum、Catamarca 州、Cuesta de Zapata の東斜面、1775 -1715m、MM 1142, MM 1143, Tom 12-693, Tom 12-694、写真は M. Meregalli、A. Funetta と T. Kulhanek



Figs 57-64 ; Gymnocalycium schmidianum、Catamarca 州、Cuesta del Tambillo、1580m、MM 1507, Tom 12-695、写真は M. Meregalli、A. Funetta と T. Kulhanek

実の色は紫がかった青になりえる、典型的な G. schmidianum(Fig. 58)、または緑っぽい艶消しの植物です。(Fig. 59)　わずか、より東、ほんの数 km 先に見られる、G. catamarcense との部分的な遺伝質浸透は、除外することができません。しかし、この個体群の花は、黄色の葯を持っています、そのうえ、形態や刺の色(Fig. 62)、若い植物の形態や刺の配置は、生息地と栽培植物(Fig. 63 と Fig. 64、それぞれ。)共に、G. schmidianum に当てはまります。G. catamarcense と明確に関係する、最西端の形態は、さらに東へわずか 2km、Ruta 40 の交差点から約 13km 西、海抜 1470m (MM 1140 ; Tom 12-696) で見られます。これらの植物は、若い時でもまた、平坦な陵、浅く直線的な溝と短い刺を持ちます、また赤味がかった葯を持つ花、通常より短い、球形の光沢のある緑色の果実、そして非常に不十分なスポンジ状の境界とより規則的な卵形のミクロピラー領域の種子の、典型的な G. catamarcense の様相を持ちます。(Figs 65-72)

Fiambalá の北 - Bolson de Fiambalá.の個体群

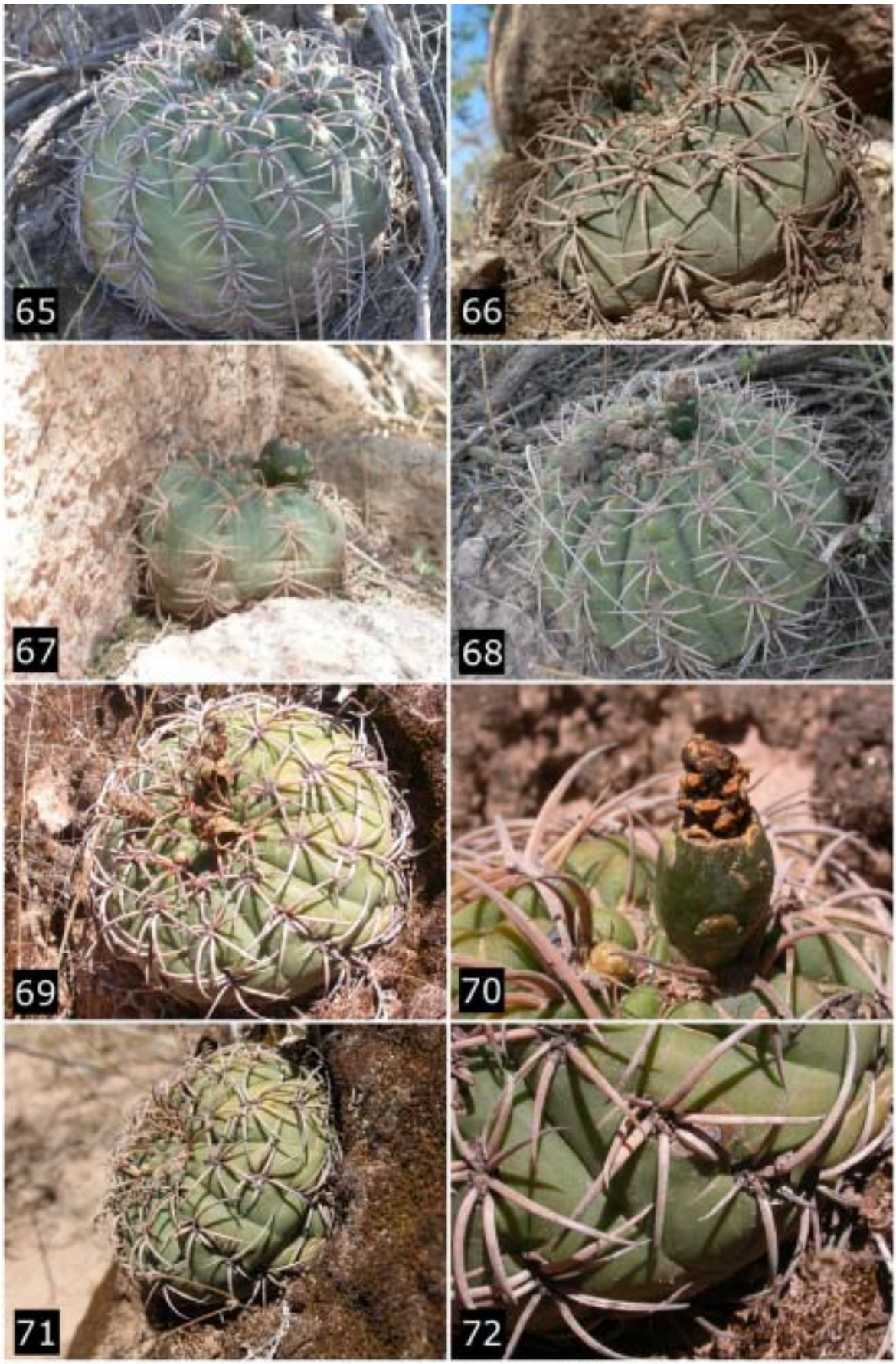
最近の Fiambalá 北部の山岳地の研究は、この地域でこれまでに知られていなかった Gymnocalycium のいくつかの個体群の発見につながりました。砂漠の沖積平野を取り囲むすべての山々(Figs 180, 181)に、植物は分布しています、しかし、彼らは、決して均一でありません。実際に、2 つの主要な形態を認めることができます、一つは、Sierra de Fiambalá の山麓の、平野の東部の山地に定住しますが、しかし、全く異なる形態が平野の北と西の山々に定住します。

東部で見られる個体群

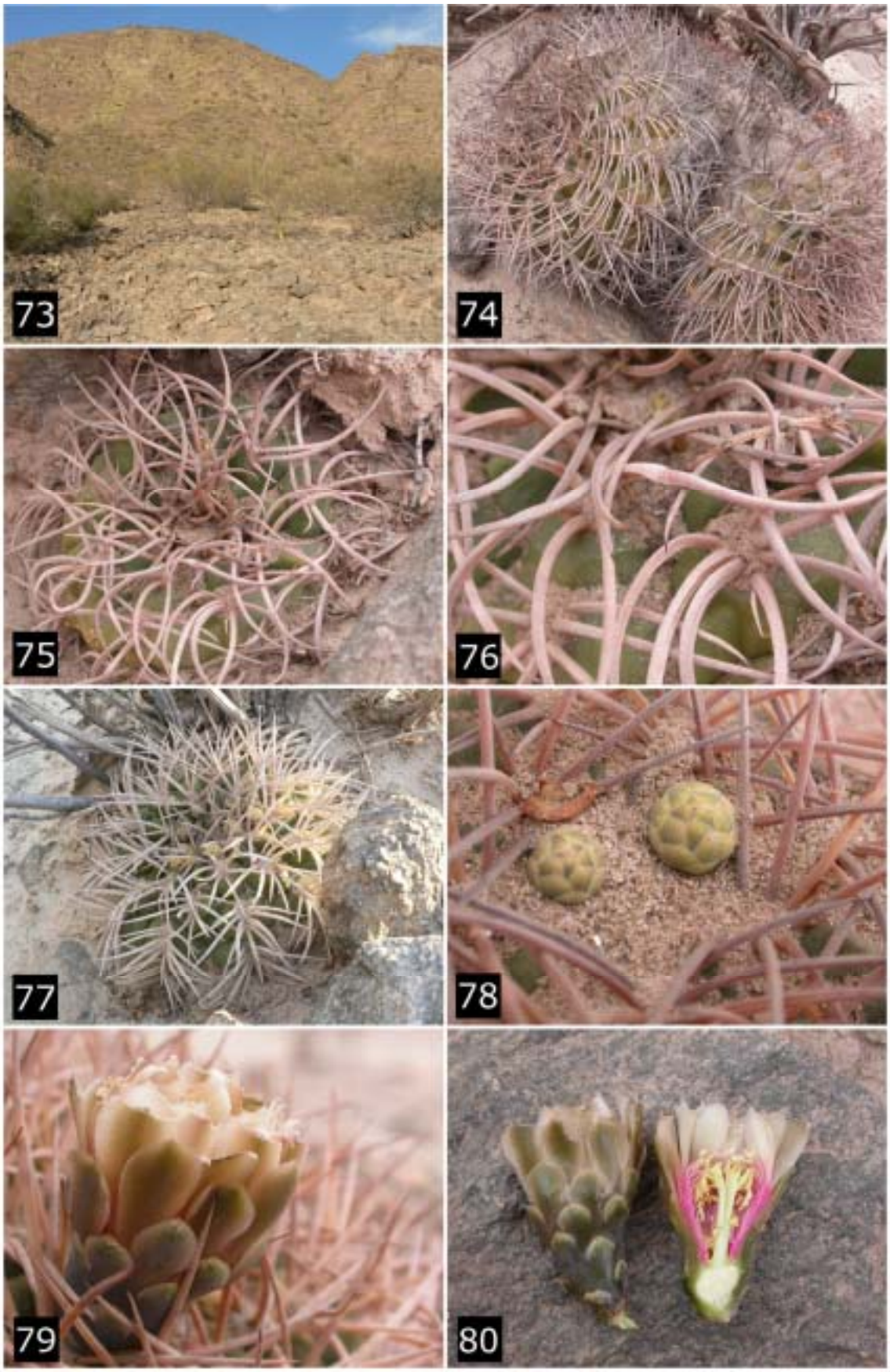
Taton と村の東の谷(MM 1146, MM 1293, MM 1294) (Figs 73-80).

この地域の Gymnocalycium は、Taton から Estancia Rio Grande まで通じる道路に沿った谷づたいに、すべて全く一様に分布します。これらの山は、山脈 Sierra de Fiambalá の北部で、その南では、Tinogasta に至ります。残念なことに、どんな道や小さな道さえも無い、到達が困難な中間の場所からのデーターは知られていません、しかし、存在する個体群を少しつなぐことは不可能でありません。最初の植物は、Taton の南東、およそ 2km で見つかりました。この生息地は、Cercidium australe のばらけた潅木が生えている非常に乾いた山の斜面です、そして、Gymnocalycium は常に潅木の半日陰で成長しています。生息地は、わずか約 117mm の平均年間降雨量です。(データーは Fiambalá, from http://en.climatedata. org)

陵は、最も大きい植物で 15 本、あるいはそれ以上、直径 20cm に達します、それは、比較的高く、適度に曲がった縦溝と陵全体にわたる連続的な横の裂け目を持ちます、その為、陵は、しばしば比較的目立ちます。はっきりと区切られた瘤、それは、いくらかの植物では刺座の下で、顎に押し付けられます。刺は明るく、あまり強くありません、しかししばしば非常に長いです。; 通常 4 対の側刺、しばしば 5 対、最も上の対はより短く、刺座への挿入は斜めです、そして刺は、しばしば横方向を指し(Fig. 74)、ほとんど真っすぐでなく、半直立するか、不規則に曲がります。(Fig. 75) ; 6 本の下側の側刺は、次の縦溝に達し、あるいは、隣接した陵の真ん中さえも到達します、その為、刺は密に絡み合っています。 ; 下側の刺は側刺と同様に長いです。 ; しばしば、中刺が存在し、刺座の上部に挿入されます、あるいは、側刺は、刺座の中央に移行し、直立します。いくらかの植物は、より短く目立たない刺を持ちます。蕾は、明るく、黄色っぽく(Fig. 78)、観察された唯一の花はむしろ短かく(Figs 79-80)、花被はクリーム色、葯はピンクがかっ



Figs 65-72；Gymnocalycium catamarcense、Catamarca 州、丘 Cuesta del Tambillo、高度 1470m、MM 1140, Tom 12-696、写真は M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhanek



Figs 73-80；Gymnocalycium schmidianum、Catamarca 州、Fiambalá の北、Taton– Estancia Rio Grande の道、高度 1905-2445m、MM 1146, MM 1293, MM 1294、写真は M. Meregalli, A. Funetta

Figs 81-88; Gymnocalycium schmidianum Catamarca 州、Fiambalá の北、Antinaco、1950m、MM 1299, Tom 12-689、写真は M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhanek

た黄色で、花筒部の近くでより濃色です。；種子は、Tinogasta 周辺の植物のものと比較して、いかなる特別な違いも見られません(Fig. 160)。この個体群は、谷に沿って、およそ海抜 2500m まで、非常に広範囲に分布します、そして、我々は、この個体群を G. schmidianum subsp. schmidianum と見なします。

Antinaco. (LB 4517, MM 1299, Tom 12-689) (Figs 81-88)

この個体群、Taton に生息するものと非常に類似しています。それは、それは南側に 15km にあります、しかし、植物は、谷間の内側よりもむしろ、砂漠の平原に面した、斜面で見つかりました。(Fig. 81) 明らかに、それらは、山の中により広い分布を持つかもしれません。見た目での地理的、または地質学的障壁は、2 つの場所を分離しないようです、このように、植物が多かれ少なかれ、連続的な分布を持つことはありそうです。それでも、なんらかの小さな違いを認めることができます。主要な特徴は同じです、しかし Antinaco の植物は、しばしば、刺は、刺座でより規則的に配列します、ほとんど平行で横方向を指すというより、むしろ刺座から側刺が広がっています。それらは、またより短く、より真っ直ぐで剛直です、そして、胴体からは、あまり突き出ません。蕾は黄色で、果実は、濡れた青紫ががった色です。(Fig. 86)　花は G. schmidianum schmidiaum の花とは、特別な特徴はありません(Fig. 87)、しかしながら、栽培による苗は、むしろ短くて、まっすぐな灰色がかった刺を持ちます、そして、学術記載される、新しい亜種の苗と最も類似しています。ここの個体群は、いくらかの植物の刺の構造(Fig. 83)、そして、栽培苗の様子は、ここで新しく記述される新しい亜種との中間です。

北の山脈と Fiambalá の北の砂漠の沖積平野

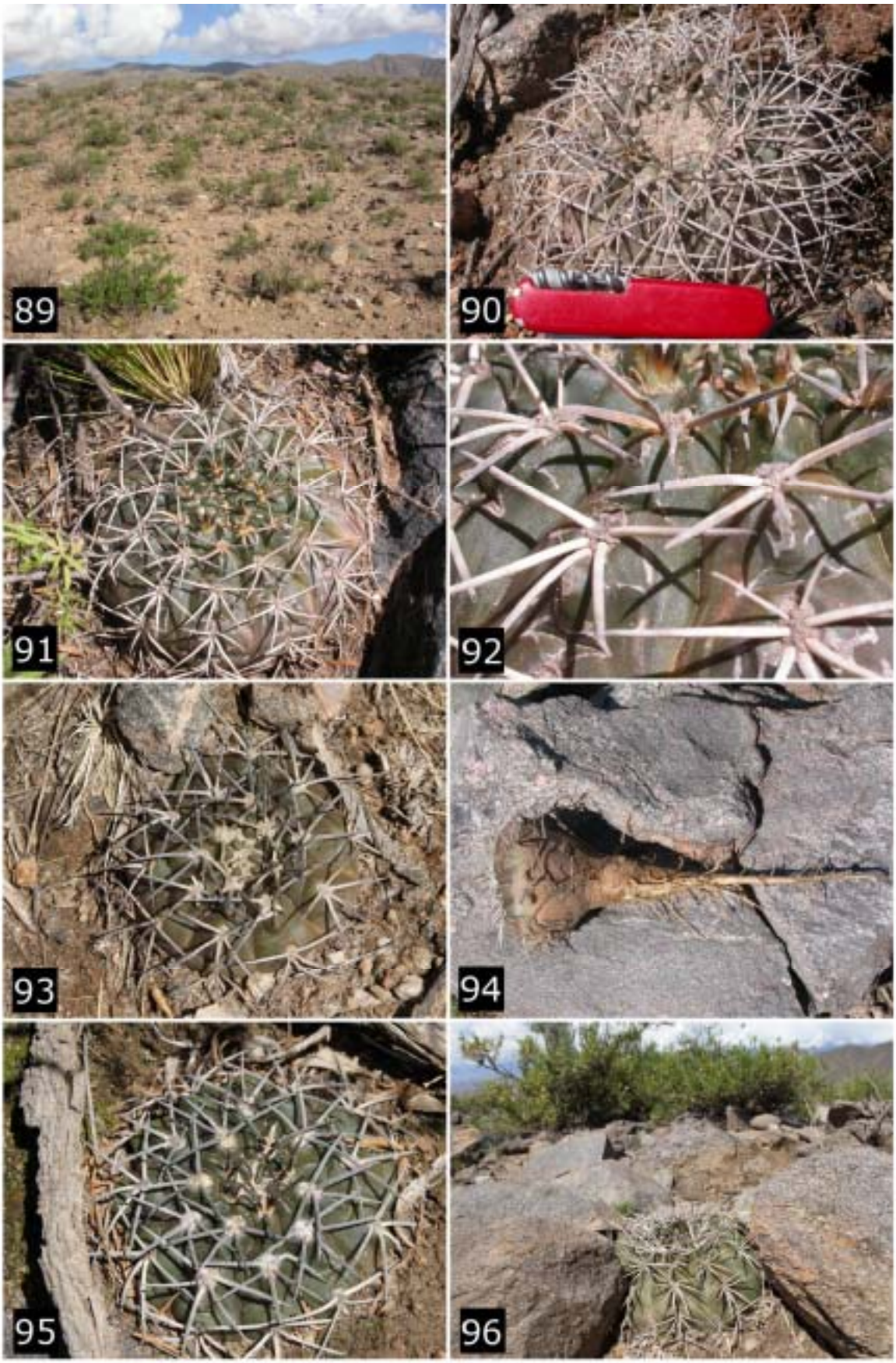
これらの個体群の 1 つに関する最初の情報は、2008 年に Palo Blanco (Saujil の北)の山脈で Mediolobivia を探していた、チェコのコレクターによる探検から生まれました。

Gymnocalycium が、この地域で以前から知られていなかったので、これは非常に面白い発見でした。Mesada de los Zarate からさらに北に進む道路に沿って、その後の研究が実行されまし、それから、Rio Fiambalá の砂漠の沖積平野の西の丘、そして村 Palo Blanco の村の西の沖積谷で行われました。ここで見つけられる植物は、大部分のそれらの胴体が土に埋まります、植物は長くて強い主根を持ちます、そして、ここで言及された G. schmidianum のすべての他の個体群と異なります。また、この形態の苗は、G. schmidianum の典型的な形態のそれらと、非常に異なります。これは、我々にそれを G. schmidianum の新しい亜種(G. schmidianum subsp. asperum subsp. n.)として記述することを促しました。実際、彼らの特定の帰属は最初は不確かでした、この形態の強い特性評価から、それには、特に刺の構造で、G. spegazzinii を思い出させる、若干の特徴があります。しかし、種の境界決定に使われる最も重要な特徴、つまり、花と種子の一般的な構造は、明確に G. schmidianum と関係します。特に、G. spegazzinii の種子は、より小さくてより光沢があります、小さな(表面)細胞は、しばしば多角形状や円錐形状です、そのマイクロピラー領域は、しばしば斜めに切られています、そしてそれは、全く規則的な卵形で、非常に薄いスポンジ状組織があります。走査型電子顕微鏡写真(SEM)では、かなり厚いワックスコーティングを持ちますが、網目構造は組織化されていません。

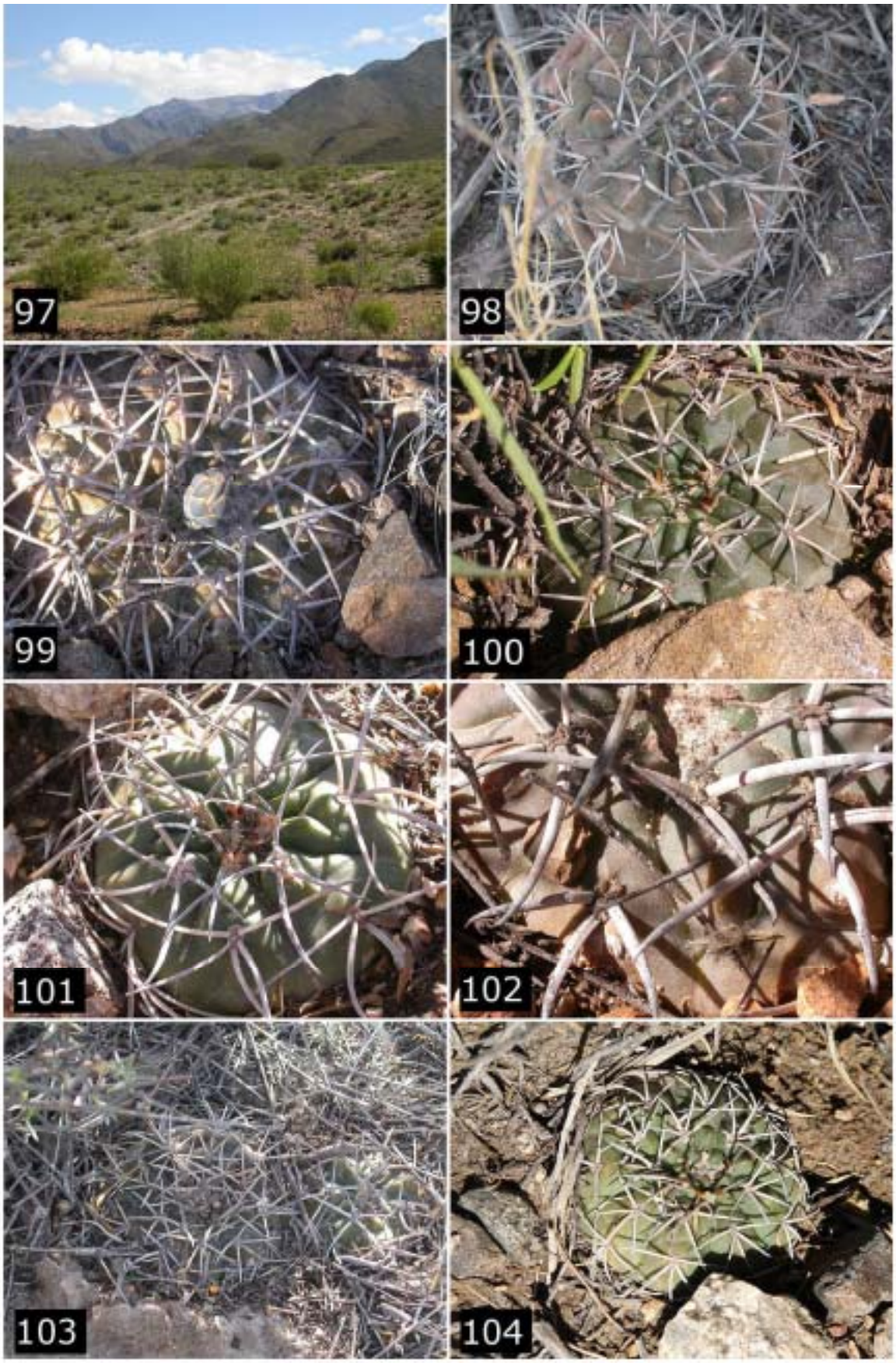
Gymnocalycium schmidianum subsp. asperum Meregalli & Kulhanek subsp. nov.(新亜種)
正基準標本(Holotype)
Holotype（正基準標本）: MM 1297 ; Mesada de los Zarate の北 5.5 km、Fiambalá、Catamarca 州、アルゼンチン、高度 2642m、南緯 27° 03.983′ 、東経 67° 40.471′ 、M. Meregalli と A. Funetta 登録、死んで発見して生息地植物、良い状態。(TO-HG) (訳者注 ; TO-HG は、トリノ. 大学の植物標本館の略記号)
基準標本産地から他に調べられた植物 : LB 4514, Tom 12-687. Figs 89-96、さらに調査された個体群 : MM 1296 - Tom 12-686 : Mesada de los Zarate の北 1.5km、高度 2380m(Figs 97–104)

識別　G. schmidianum の亜種は、典型的な亜種と次の点で異なります。刺は、より頑丈で短く、決して絡み合わず、根本近くでは、明るい灰色で先端近くではより暗い色になります、側刺は、しばしば横に広がり、中刺が欠如しています、根は、胴体とは分離できない、太い主根を形成します、種子は赤っぽい黒色で、種皮はより光沢があります、表皮細胞はわずかだか、明瞭で円錐形です、ハイラムーミクロピラー領域は、非常に密なスポンジ状組織があります。1 年を経た実生苗は、3-5 本の短い刺、平坦で、横方向を指します、先端部で通常より暗い、そして、G. schmidianum schmidianum の同年齢の苗と、明らかに異なります。(Figs 177-178 に対し 179)

学術記載(生息地の植物) 胴体は平坦から強く押し付けられているものまで、殆ど球形とはならない、通常、大部分は土の中に埋まる、直径(80-)100-150(-180) mm。 ; 表皮は、鈍いダークグリーンの褐色がかった色、時々わずかに青っぽい、しかし決して緑色にならない。; 根は明瞭な直根(Fig 94)、強く土中に埋まる。 ; 陵は成体植物で 13-20 本、低い。 ; 縦溝は、広く、ある程度深い、直線またはやや曲がる、横の裂け目は、適度に深い、しばしば殆ど目立たない、瘤は通常適度に発達し、低い、時折、刺座の下に殆ど目立たない顎を持つ、数本の植物(そしてより乾燥した季節で)では、陵は、より深い縦溝でより押し付けられ、顎はより発達し、目立つ、やや鋭い。; 刺座は幅広の楕円形、埋め込まれないが、古くなるとやや埋まる、白または灰色の綿毛を持つ、互いの距離は、(18-)-20-28(-32) mm。; 刺は太く、針状、頑丈、めったに 5cm 以上とならないが、通常より短く、断面で幅広の楕円形。; 側刺は、通常 3 対、しばしば、2 対より少ない、ほとんど目立たず、剛直でまっすぐ、しばしば、最も近い縦溝をかろうじて横切る、時々、隣接した陵の巾中央に達するが、めったに、横の 2 本目の陵に及ぶことは無い。; 小さくて短いより上の刺と同様に中刺は欠けている。; すべての刺は灰色で、均一な色、たまに先の方でより濃い。; 蕾は赤っぽい緑色、または薄いピンク色の鱗片を持つ、花は両性、長さ 45-60(-70) mm、幅 40-50 mm、漏斗形状、花弁は外果皮の約 2 倍、外果皮は、半円形のピンク色っぽい鱗片を持ち、濃いオリーブグリーン色、花被片は明るいピンク色っぽいクリーム色、花筒部は明瞭な濃いピンク色、その壁は厚くなり、緑っぽい外部はピンク色の内部と同じ幅で、二つの部分ははっきりと分かれる。; 花柱は黄色、上側の花糸の中央部にまで達する、花糸は黄色、葯は黄色。; 果実は楕円形、幅より長い、鈍い青っぽい色で、艶消し、幅広の鱗片を持ち、長さ 10-12 mm、幅 8-10 mm。; 種子は、長さ 0.9-1.1 mm、幅 0.9-1 mm、濃い赤がかった色、艶消し、細胞は多少規則的に縦のに配列し、凸状、上部でやや円錐形、ハイラムの境界は規則正しくまがり、かろうじて、しかし、明確に、横に広がる、ハイラムミクロピラー領域は広く、非常に厚く、とて



Figs 89-96 Gymnocalycium schmidianum subsp. asperum、基準標本産地、Mesada de los Zarate の北 5.5km、高度 2642m、Catamarca 州、MM 1297, Tom 12-687、写真は M. Meregalli、A. Funetta、T. Kulhanek



Figs 97–104 ; Gymnocalycium schmidianum subsp. asperum、Catamarca 州、Mesada de los Zarate の北 1.5km、2380m、MM 1296, Tom 12-686、写真は M. Meregalli、 A. Funetta、T. Kulhanek

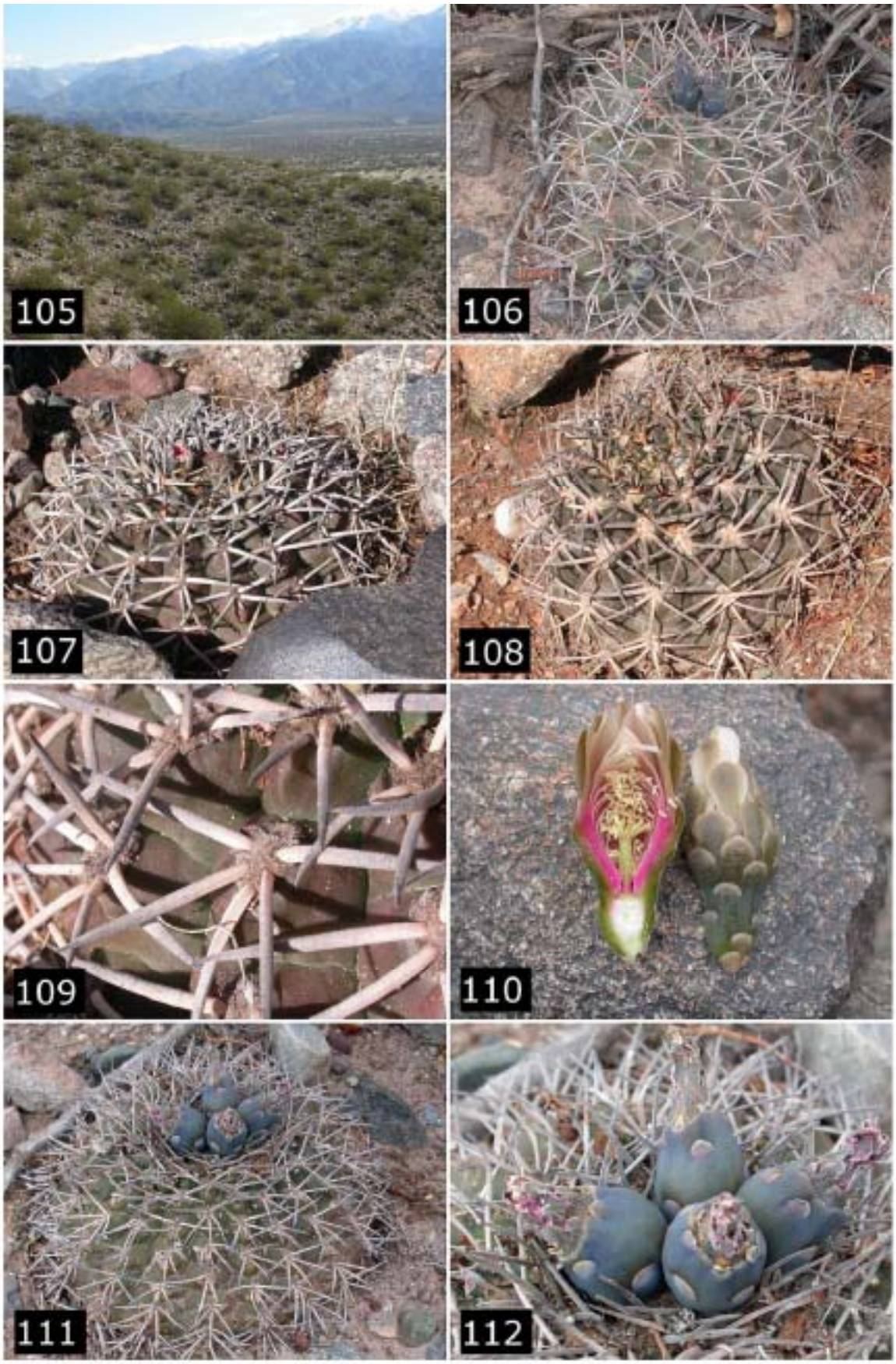
も濃いスポンジ状のコーティングにより完全に隠れている、ミクロピラーから、ハイラムを分離するブリッジ(bridge)でもまた厚くなっている。(訳者注；bridge の意味不明、境界の意味かも?)

語源　亜種に与えられる形容語句は、典型的亜種と比較して、頑丈で、強い様相を明白に示します。(訳者注；asperum はラテン語で粗いものと言う意味の名詞。)

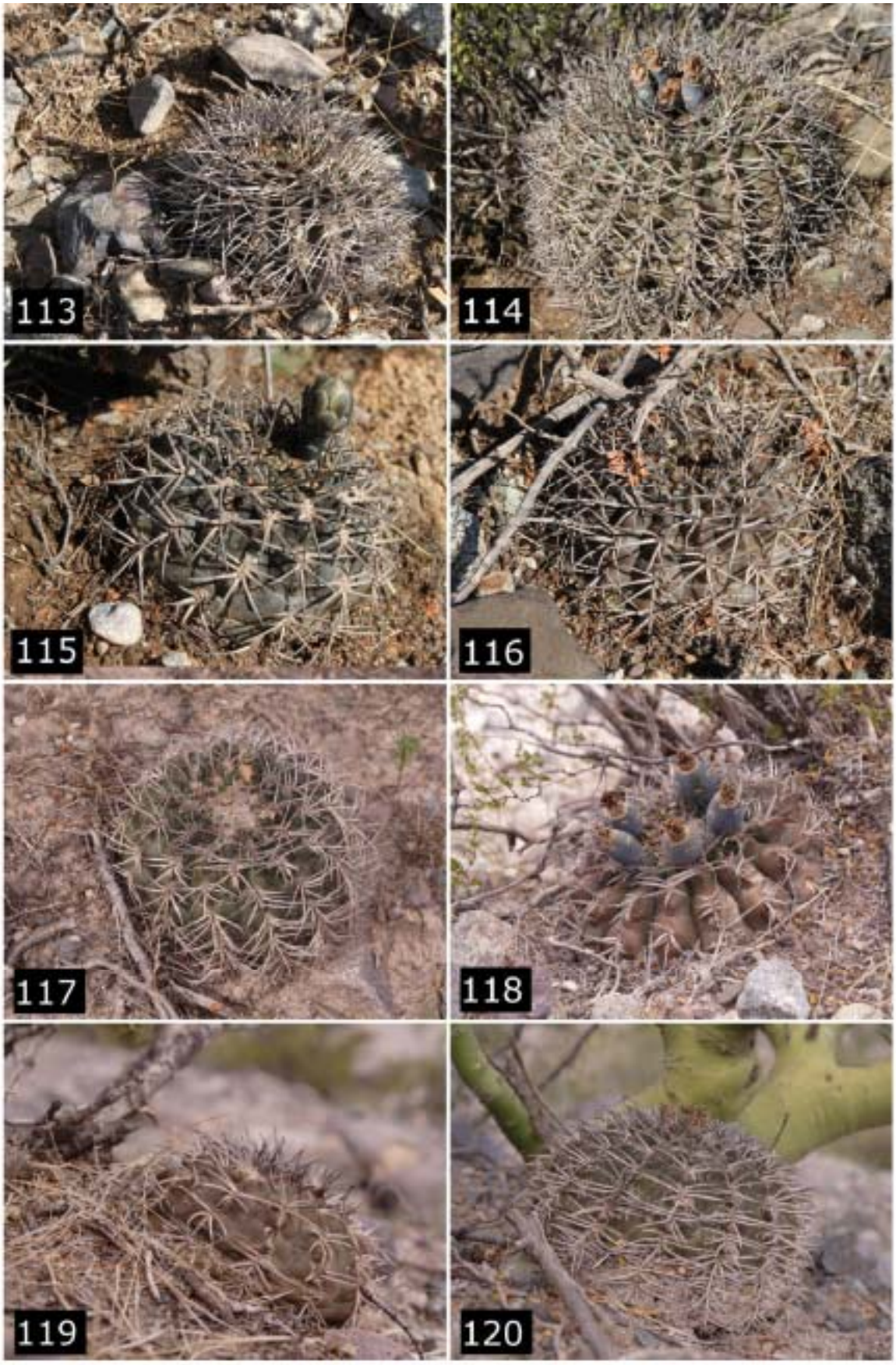
変異　基準標本の個体群の成体植物は、限られた変異を示します。陵はより平坦になりえます(Fig. 95)、そして刺は長さと湾曲の程度で変化します、通常全くまっすぐ、しかし時折わずかに曲り、細くなります。(Fig. 90)；突き出た刺の植物は見られません。小さな植物は、しはしば、非常に平坦で､殆ど完全に土の下で埋まりますーおそらく長い通風時期の後に完全に埋められますーそして 5 本以上の刺はめったにありません、植物は、時々、とりわけ中央に近いところでより平坦となります、そして通常は暗い色で、端半分で、明白に濃くなります。；陵は 10 本より少なく、幅広で、狭くて浅い縦溝とわずかに目立つ横の裂け目があります。(Fig 93)

生態学　G. schmidianum 亜種 asperum は、Bolson de Fiambalá と山麓の丘の場所に保持される、先カンブリア紀の変成岩、第三紀と第四紀の花崗岩の石と砂の堆積物の構成成分に定住します。(Morlans 1995)；植生は Monte 植生の灌木群系「Jarillal」と一致します。(Cabrera, 1971, 1976 ; Morlans & Guichon, 1995)、そこは、Cercidium praecox が優占種、または C. australe、Cassia aphylla、Suaeda divaricata が共同優占種の Larrea divaricata、Larrea cuneifolia、Baccharis glutinosa からなります。; より高い場所では､Baccharis glutinosa var. angustissima が支配的です。(Figs 89, 97)　植物はたいてい、灌木の下でたいてい見つけられますが、より高い高度の産地では､それらはしばしば陰を避け､土または石の間に深く埋め込まれます。(Fig. 96) より低い高度(2050-2350 m)に生息地に随伴するサボテン科は、Echinopsis leucantha、E. strigosa と Tephrocactus alexanderi です。Mesada de los Zarate の北のより高い高度(2380 – 2650 m)の生息地では、植物は Prepuna 地域生態の境界に到達し、Lobivia sp.、Denmoza rhodacantha、Soehrensia sp.、Echinopsis strigosa と、Tunilla aff. soehrensii と共存します。(訳者注；puna はブナの意味で、Prepuna ecoregion とはブナ林の前域の生態圏を指すと思われる。)

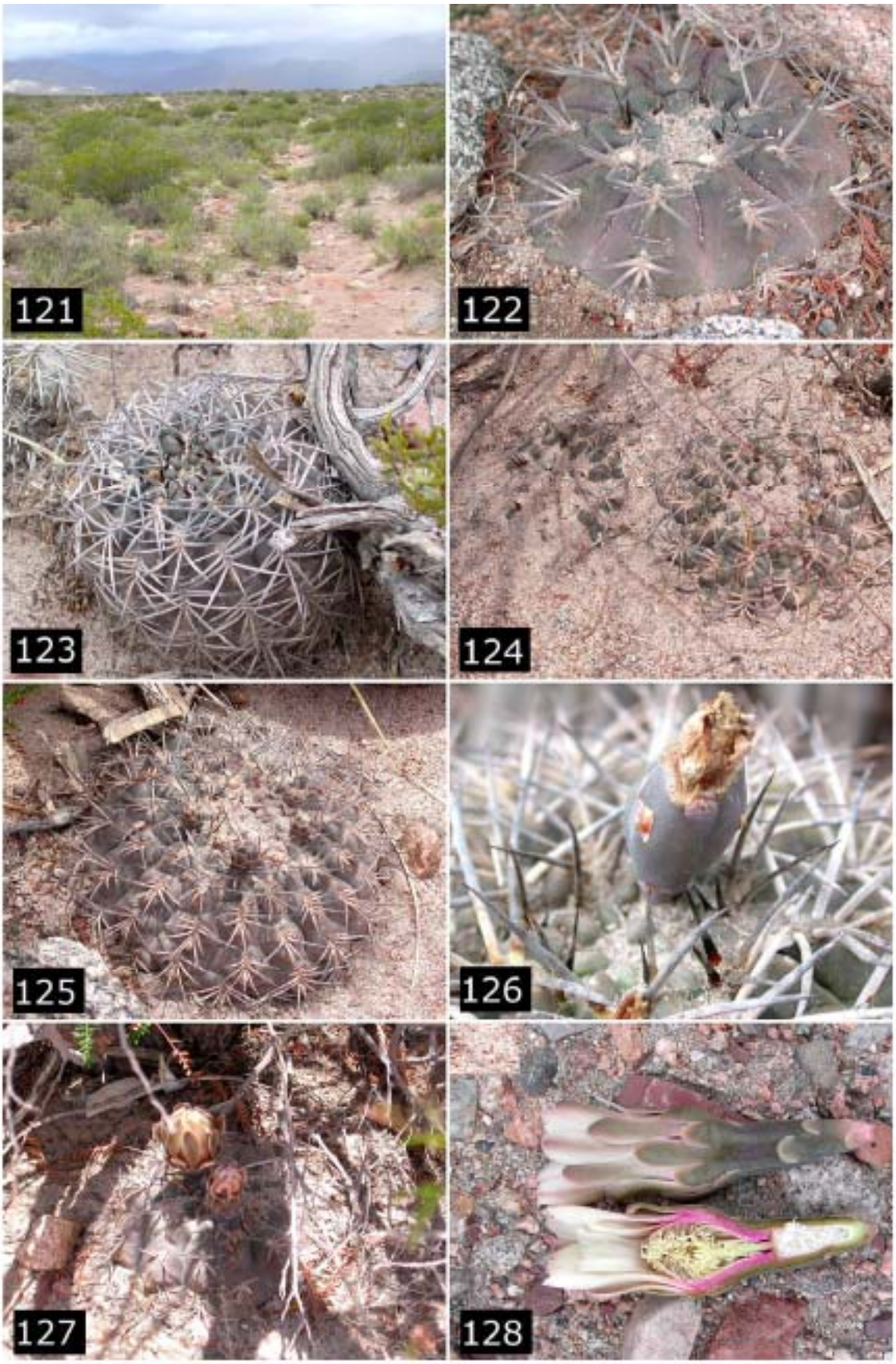
分布　植物は Mesada de los Zarate Mesada の丁度北に現れ始め、村の北およそ 6km まで、見たところ連続した分布があります。さらに二つの個体群が発見されました。(Figs 180, 181) それらはわずかに区別されますが、Mesada de Zarate からの植物と大部分の特徴を共有します、そして、我々は、それらを G. schmidianum subsp. asperum と呼ぶのに、疑いはありません。最も近い個体群は、Fiambalá から来ている道と Rio Las Papas を経由して Antofagasta de Sierra へ行く道の間の交差点の Mesada de Zarate 南西の丘の一番端の場所で見られました。(LB 4509, MM 1295, Tom 09-529, Tom 12- 685, Figs 105-120)　ここでの植物は、しばしば、大きくなり、より球形で、殆ど土に埋まりません。(Figs 106, 111, 113, 114) これはおそらく、より硬い、より石の多い基質、よりはっきりした下り勾配、そして砂のほとんどない、生息地の特性によるものでしょう。胴体はしばしば、全く暗い色、艶消しです(Figs 107, 108, 115)、そ



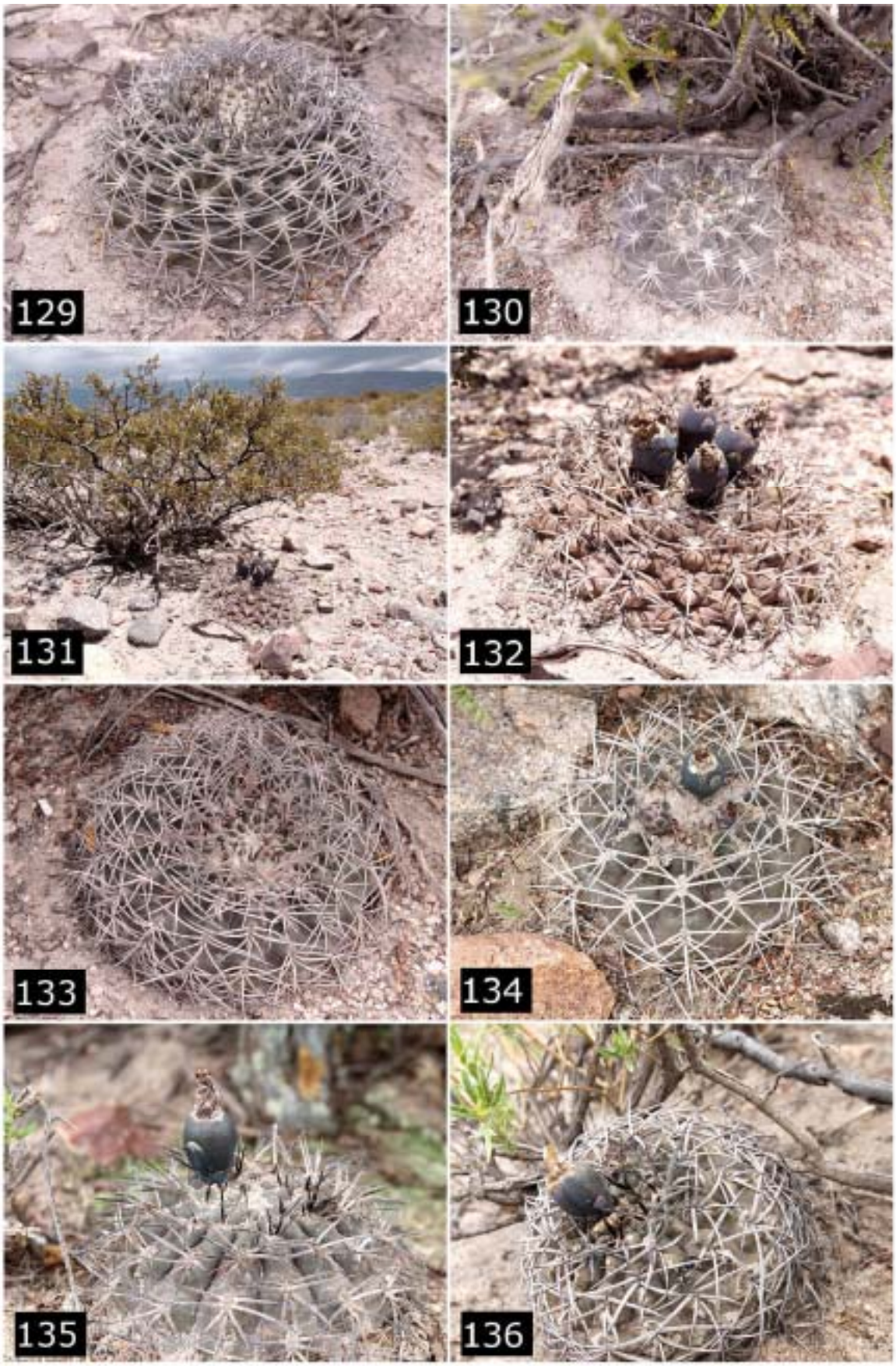
Figs 105–112； Gymnocalycium schmidianum subsp. asperum、Catamarca 州、北 Fiambalá、Antofagasta da Sierra への交差する場所、Catamarca 州、2055m、MM 1295, Tom 09-529, 12-685、写真は M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhanek



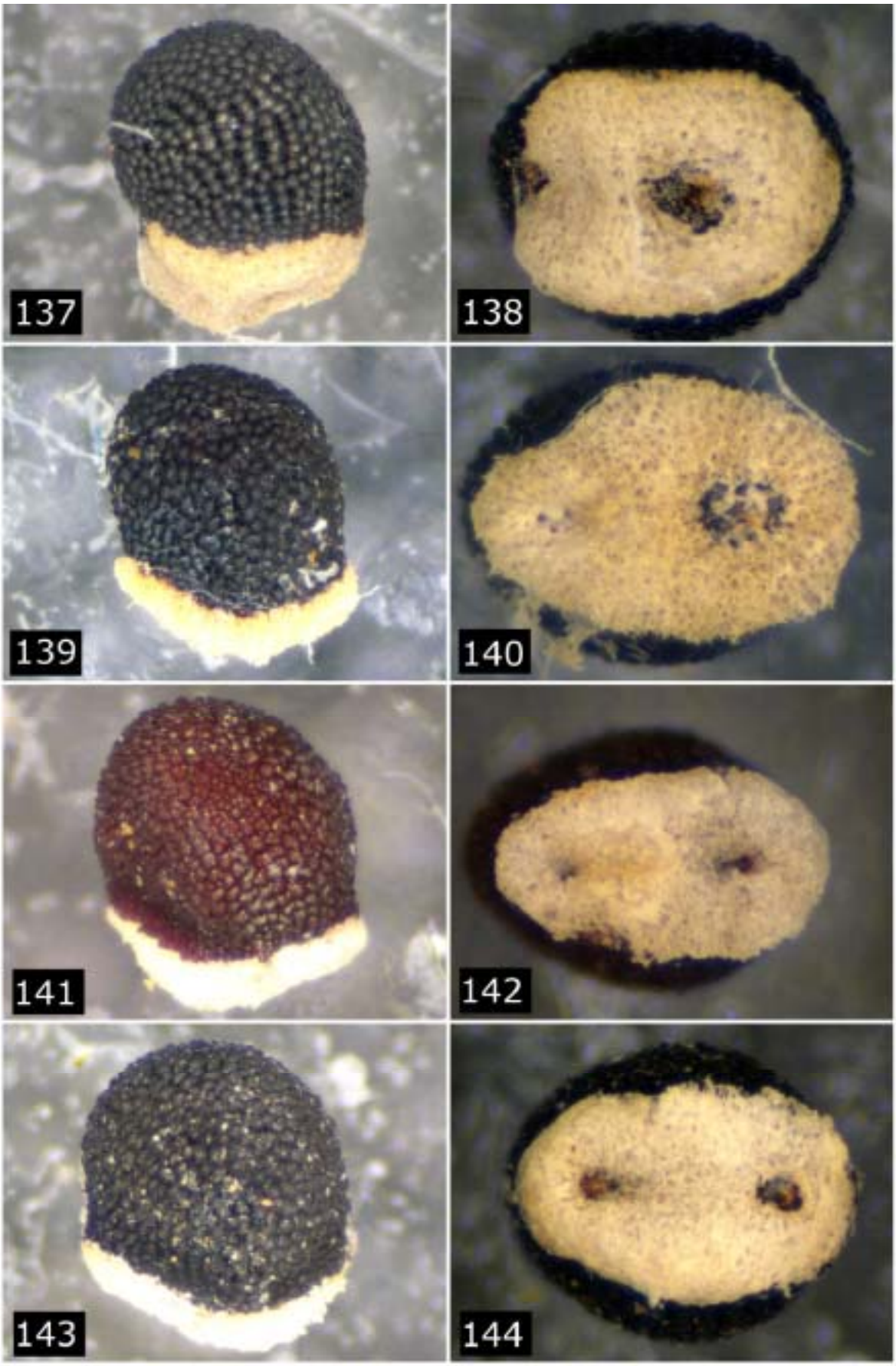
Figs 113–120 ; Gymnocalycium schmidianum subsp. asperum、Catamarca 州、北 Fiambala、Antofagasta da Sierra への交差する場所、2055m、写真は、M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhanek



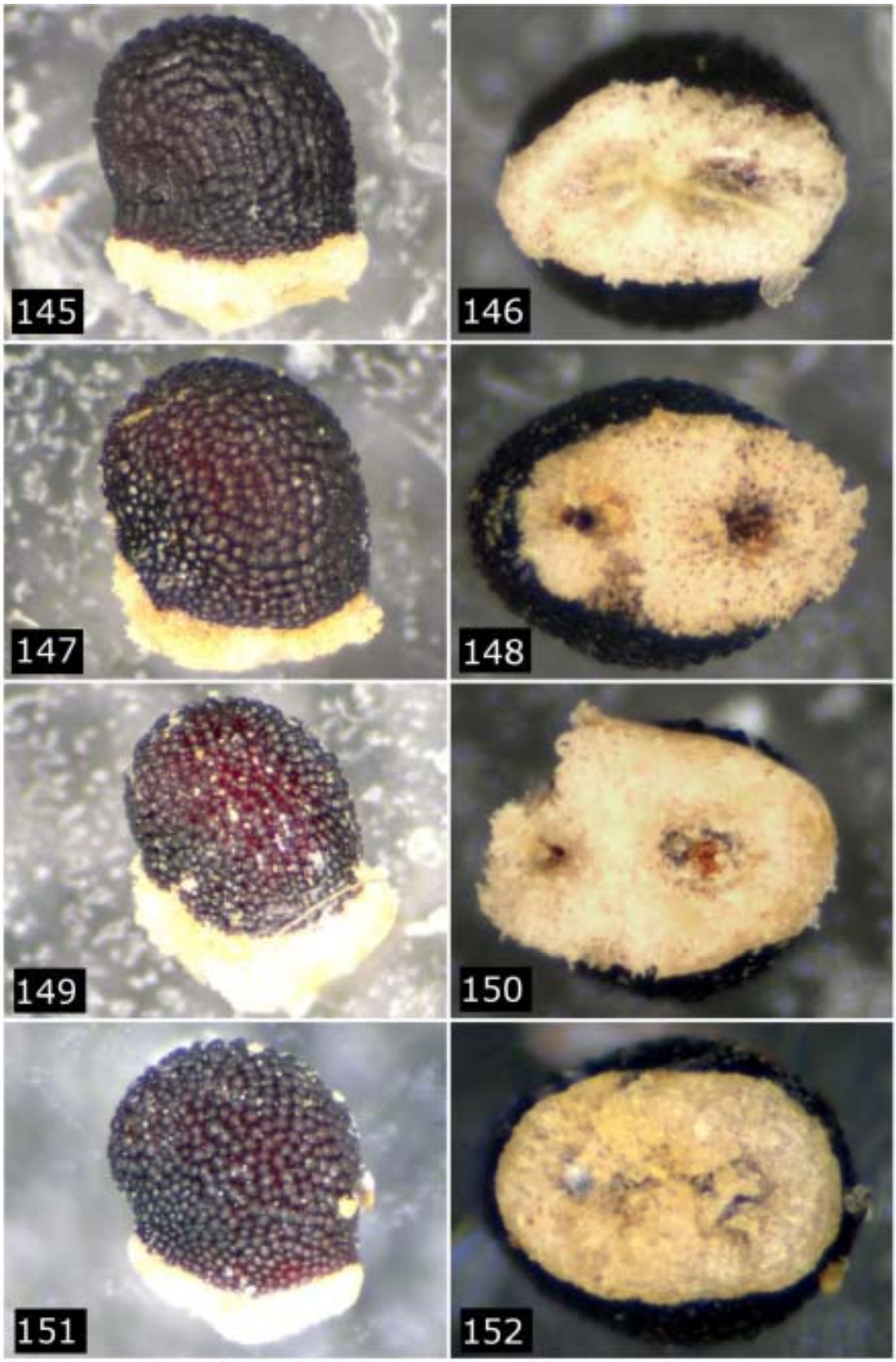
Figs 121–128 ; Gymnocalycium schmidianum subsp. asperum、Catamarca 州、Fiambalá の北、Palo Blanco の西 5-8 km、高度 2200 m、MM 1144, MM 1145, MM 1300, Tom 09-527, Tom 09- 528, Tom 09-684、写真は M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhanek



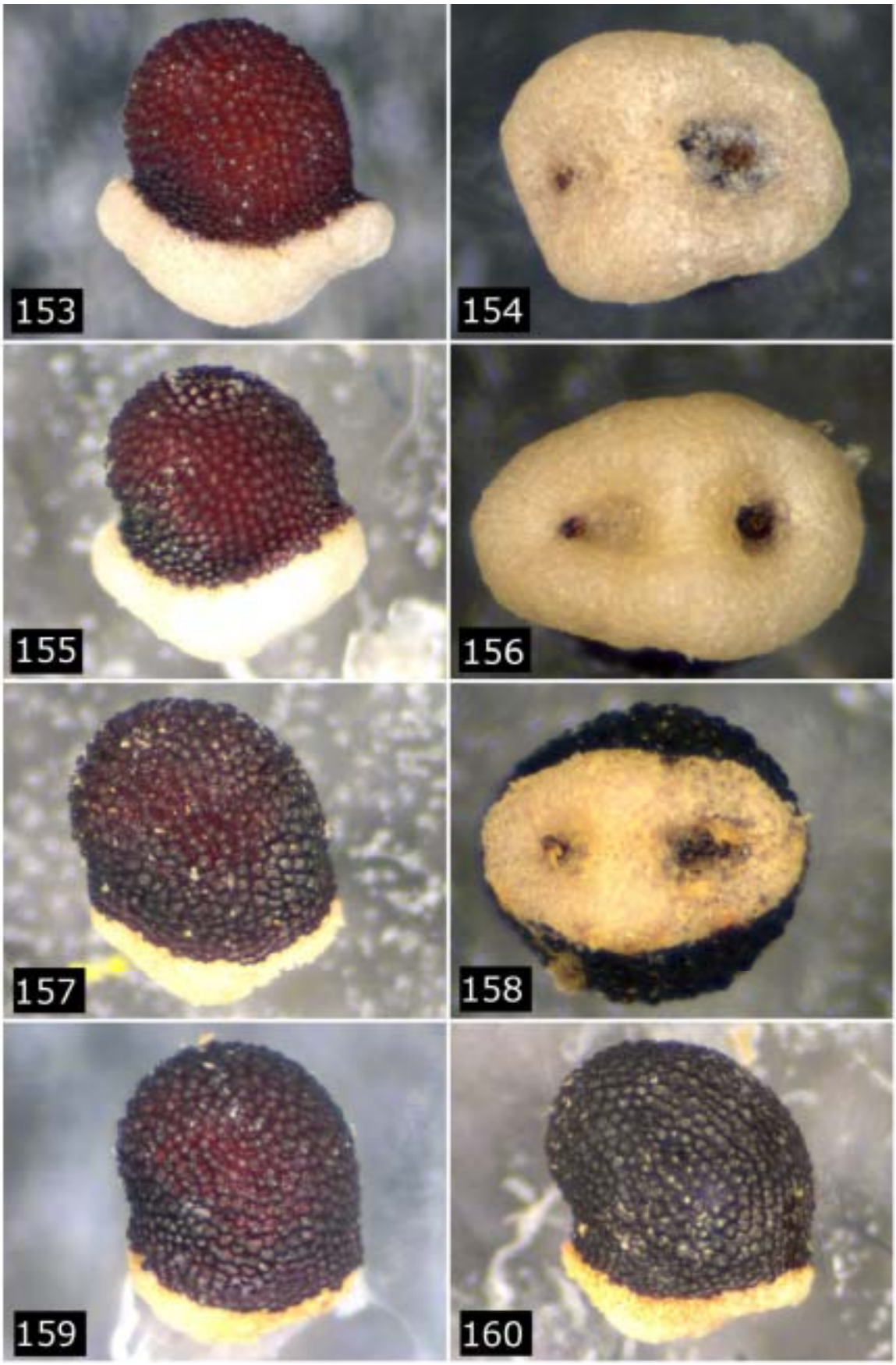
Figs 129–136；Gymnocalycium schmidianum subsp. asperum、Catamarca 州、Fiambalá の北、Palo Blanco の西 5-8 km、高度 2200 m、MM 1144, MM 1145, MM 1300, Tom 09-527, Tom 09- 528, Tom 09-684、写真は M. Meregalli, A. Funetta, T. Kulhanek



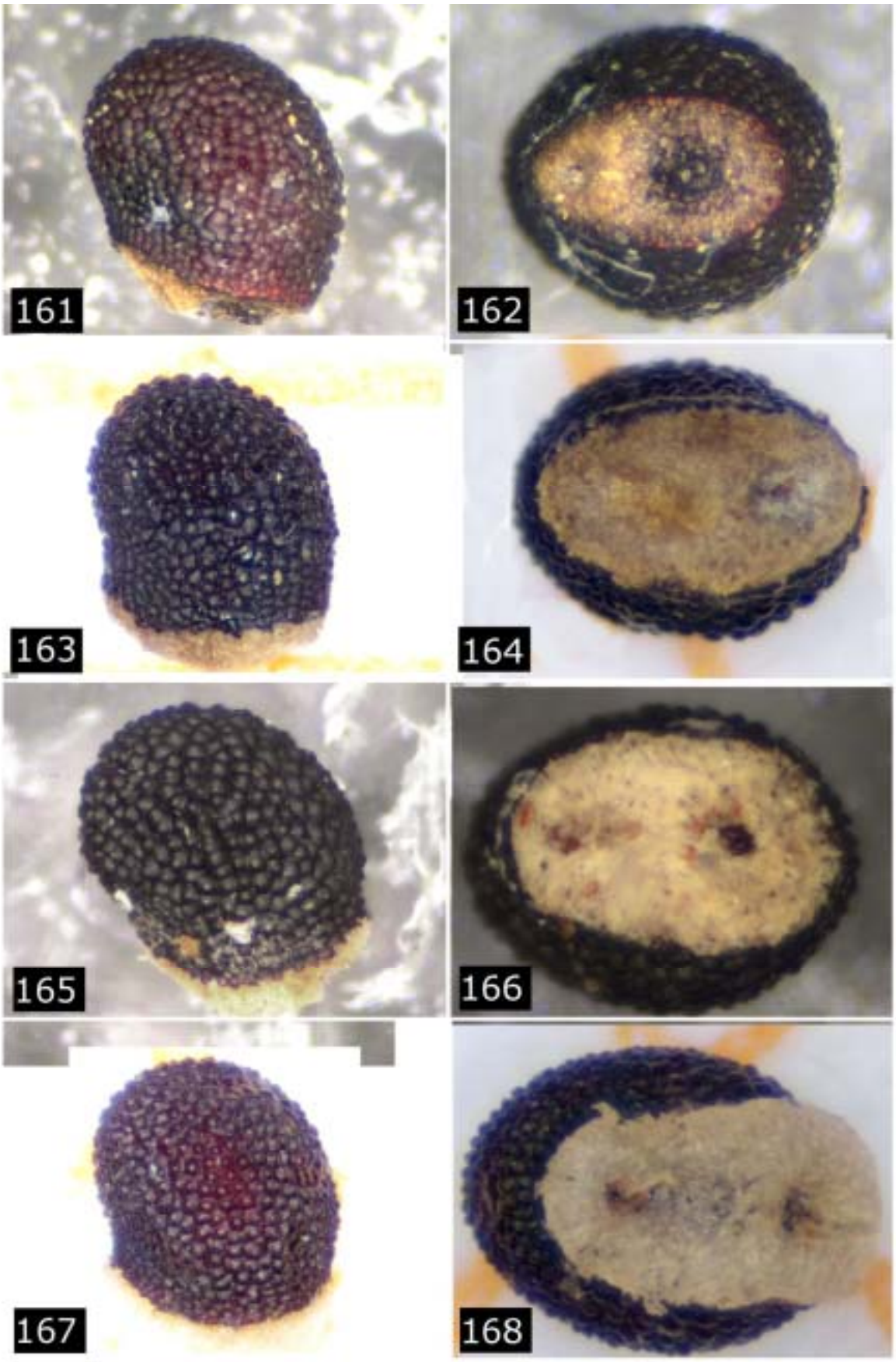
Gymnocalycium schmidianum の種子 ；Figs 137-138: STO 60、Figs 139-140: MM 1150、 Figs 141-142: MM 1502、 Figs 143-144: Tom 12-682



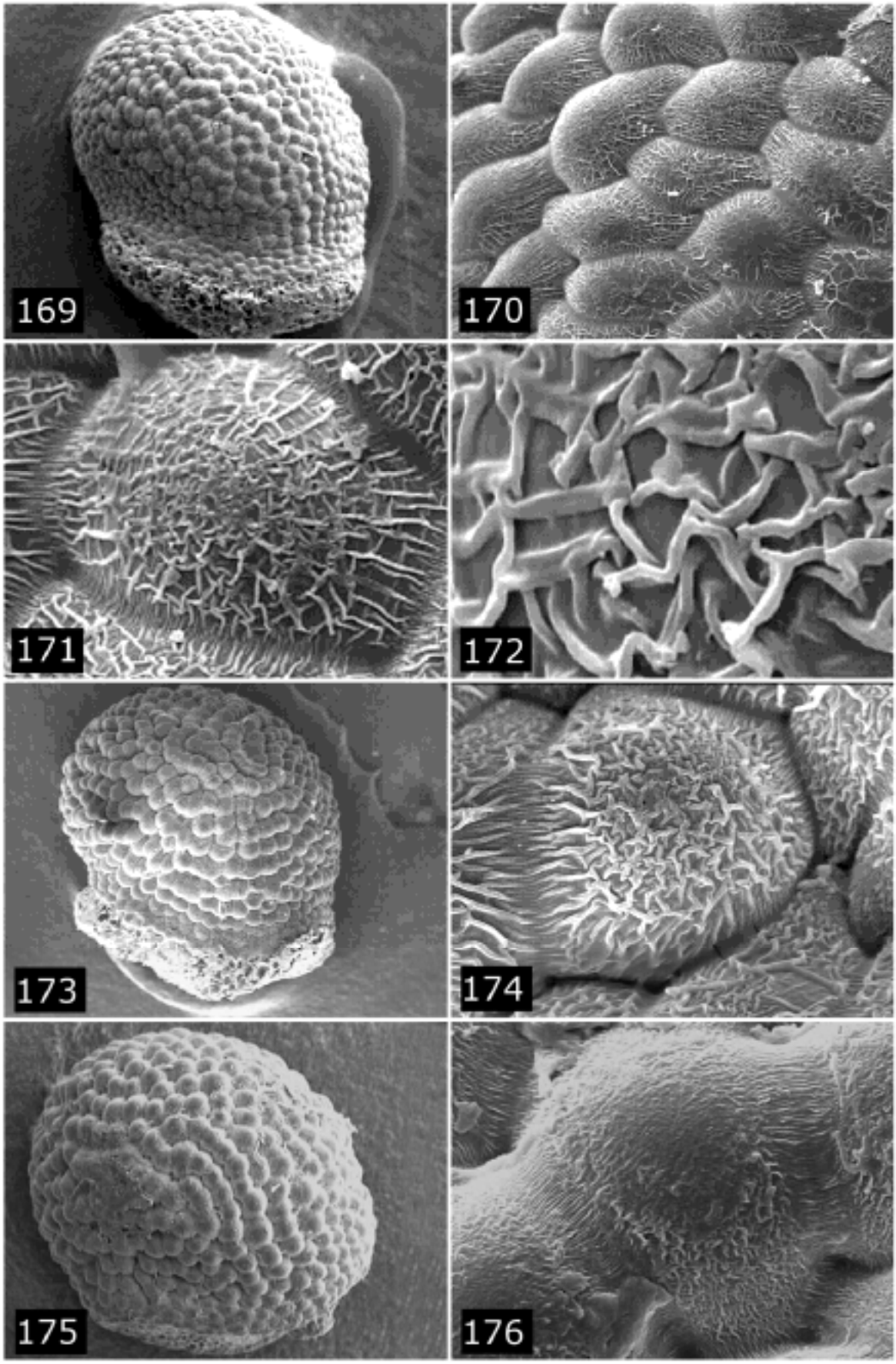
Gymnocalycium schmidianum の種子 ；Figs 145-146: Tom 12-690、Figs 147-148: Tom 12-691、Figs 149-150: Tom 12-692、Figs 151-152: Tom 12-693



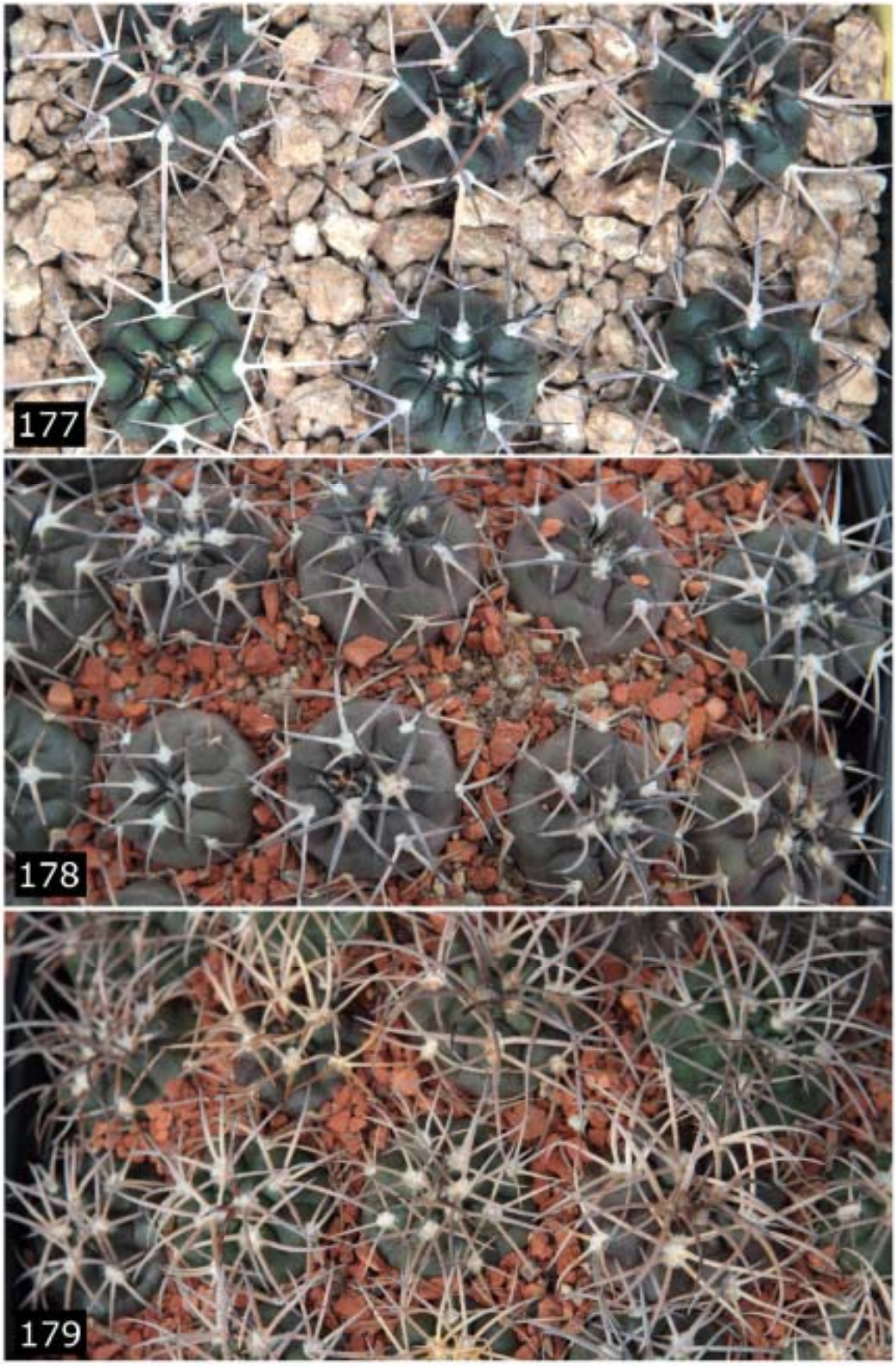
Gymnocalycium schmidianum subsp. asperum の種子; Figs 153-154: MM 1297、Figs 155-156: Tom 12-687、Figs 157-158: Tom 12-684、Fig. 159: MM 1295、G. schmidianum subsp. schmidianum の種子 ; Fig. 160: MM 1294



Gymnocalycium の種子; Figs. 161-162 : G. spegazzinii, MM 1132、Figs 163-164 : G. spegazzinii, MM 1315、Figs 165-166 : G. catamarcense, MM 1138、Figs 167-168 : G. pugionacanthum, Tom 12-707



種子の SEM(走査型顕微鏡写真)；Figs 169-172：Gymnocalycium schmidianum STO 87/60、Figs 173-174：G. catamarcense, N of Hualfin、Figs 175-176：G. spegazzinii, Cafayate



Gymnocalycium の実生苗 ；Fig. 177: G. schmidianum subsp. asperum Tom 09-529、Fig. 178： G. schmidianum subsp. asperum Tom 09-527、Fig. 179： G. schmidianum subsp. schmidianum VS 793

して幅広で、深く、曲りくねった縦溝があります、横方向の裂け目は、しばしばより深く、そして陵の全体で連続しており、その為に瘤はむしろ目立ちます(Fig 109, 114)。刺は全く強くて、胴体の中央部で灰色がかっています、そして頂点に向かってより濃くなります、時々Mesada de los Zarate からの個体群よりも少し短い(Fig. 118)、しかし、通常は比較的長く、より固くて、より目立ちます。(Fig. 113)　花はクリームに色づく花被片、外果皮の鱗片は半円形で緑色から明るい緑色です。(Fig. 110) 果実は濃い艶消しの青色(Figs 111, 112, 118)です。種子は、比較的円錐形状の、わずかに光沢がある細胞を持つ、赤っぽい色を持つ、基準標本の個体群と同じです。; ハイラムミクロピラー領域は、より濃くないスポンジ状のコーティングを持ちます。 (Fig. 159) Palo Blanco の西 5 km から 8 km の沖積平野で、別の個体群が発見されました。(LB 4507, MM 1144, MM 1145, MM 1300, Tom 09-527, Tom 09-528, Tom 12-684, Figs 121-136)　生息地はは、比較的密な灌木がある平地で、基質は典型的な第三紀と第四紀の細かい砂利による砂です。ここでのたいていの植物は平坦です、そして、干ばつの長い期間の時は、大きな植物でさえ土の下でほとんど完全に消えてしまいます。わずかな古い植物だけが、球形になります。主な形態的特徴は、Antofagasta de Sierra に向かう交差点の丘の個体群で調査された、他の個体群と大部分は異なりません、しかし、刺は、通常より規則的に櫛状で、そして大抵より強く、より短く、また、特に先の部分では、より濃い灰色です。花は、時々、特に花被でより長いです、そしてその後、果実は幅で約 2 倍より長くなります。(Fig. 126) ; 種子はより北の個体群のそれと類似しています。(Figs 157-158)　苗は、Palo Blanco と Antofagasta の交差点の個体群(Figs 177-178)の間で、特に胴体の色で、なんらかの小さな違いを示します、しかし、これは種子が採取された母本の特性に依存もするかもしれません。; 形態と刺の配列は同一です。(訳者注; 母本とは、 種子繁殖のため、種の採取をする植物体のこと.)

議論

Fiambalá の北の丘で、特に Mesada de los Zarate と Antinaco の間が近いことを考えれば、2 つの明らかに区別される亜種の存在は驚くべきです。(Figs 180, 181)　例えば Palo Blanco と Taton 間で、東西の遺伝子拡散がありそうもないならば、同じことを、Antinaco と Mesada de los Zarate に成長する植物間での南北分離の場合に、要求することはできません。自然界の地理学的な隔たりは、いまや、2 つの産地を切り離しません、しかし、植物は、それぞれ、高さほぼ 4000 メートルのマッシーフ(中央山塊) の南と西にあります、それは過去において、この地域での定住に重要性を持ったかもしれません。たとえ若干の遺伝質浸透が多分存在するだろう（そして、中間の個体群は 2 つの産地間の丘に存在するかも知れない。）としても、実際、2 つの形態は明らかに識別されます。2 つの亜種間の接触の位置で、中間の特質を示す、個体群は、亜種の概念を暗に示します、けれども、この時でさえ、識別のパターンについて、問題を提起します。2 つの亜種に共通の先祖の形態から G. schmidianum subsp. asperum の分化は、おそらく異なる環境圧力への適合によって引き起こされる、異所性によって起こされたにちがいありません。実際、Antinaco で混成片麻岩と花崗岩の上で、植物は、乾いたモンテ植生の中で成長します。そして、生息地がより乾いていますが、Tinogasta 周辺の典型的 G. schmidianum subsp. schmidianum の生息地と特に似ていないということはありません。

Mesada de los Zarate では、種が豊富にある、Jarillal 群系で、生息地はより乾燥していないようです、そして、基質は細かく、よりもろい、石と砂の堆積物からなります。植物は Mesada でより高い高度で成長します、しかし、Antinaco の近くで達する最も高い高度は知られていません、このように、この指標は評価できません。考慮されなければならない、もう一つの面は、その古気候的な出来事(palaeoclimatic events)とこれら地域に対応する古植物学的変化(palaeobotanical changes)が、独立して進化した個体群の隔離とそれに続くより最近の再定住化を決定したかもしれないと言うことです。最後の氷河紀は、きっと南アメリカの植生に強い影響を及ぼしました(Clapperton 1995)、そして、G. schmidianum subsp. schmidianum の(生息する)、山脈 Sierra the Fiambalá の西斜面に沿い、南から(氷河の?)拡大の後、後氷期に、2 つの亜種が、全く最近だけ、Antinaco の近くで接触したと推測されることができました。(訳者注；後氷期とは、 地質時代の第四紀更新世の最終氷期が終了した 1 万年前以後の時代。現世も後氷期に属している。比較的温暖な時期であるが、一様に温暖化したのではなく、数回の寒暖が繰返されて今日にいたっている。後氷河期。） さらなる研究は、これらの種の分化パターンについて、より良い知識を得ることを要求されます、そしてまた、G. schmidianum と G. spegazzinii、G. catamarcense － G. pugionacanthum と亜属 Scabrosemineum の他の種の間での、相互関係を認識することを目指します。

感謝　我々は、2012 年に Ludwig Bercht と原産地で素晴らしい日々を過ごしました。；2010 と 2011 年には、M. Meregalli は Andrea Funetta と共に大部分の場所を訪問しました、他方では、T. Kulhanek は、Jaroslav Procházka と Rodomír Repka と共に 2009 年に生息地を調査しました。我々は、この論文を完成するため、非常に役立つ提案に対し Ludwig Bercht に、そして、旅行日記の原文のコピーの親切な提供に対し Franz Strigl に感謝します。そして、我々は、我々の友人 Graham Charles に英語を修正することで恩恵を受けています。

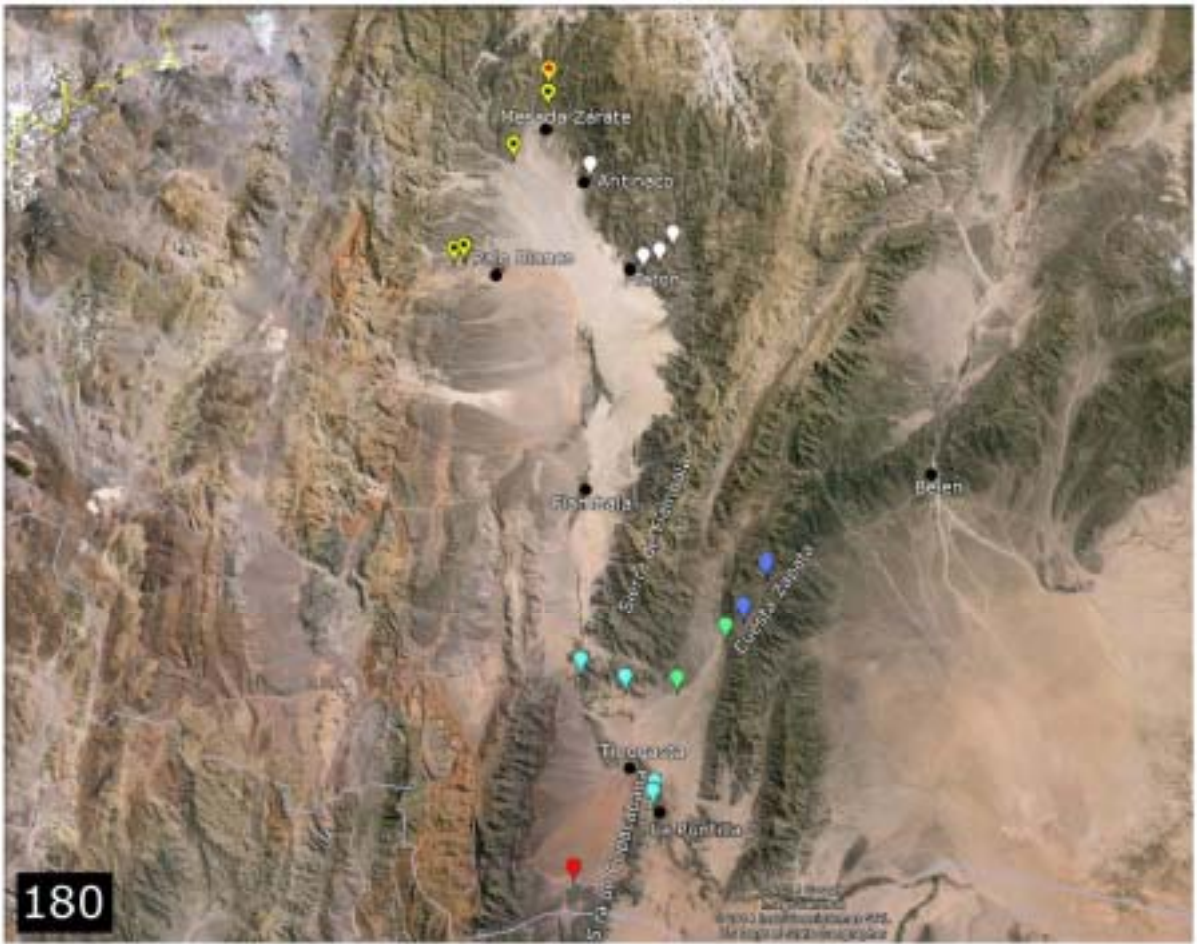


Fig. 180 ; Gymnocalycium schmidianum の分布　赤印: G. schmidianum schmidianum;基準標本産地、薄い青印; 基準標本と形態的に類似した個体群、緑色; Tinogasta の北と山脈 Cuesta de Zapata の麓の沖積平野からの個体群、紫色; 山脈 Cuesta de Zapata からの個体群、白印 ; Taton と Antinaco からの個体群、赤い星のついた黄印 ; G. schmidianum subsp. asperum の基準標本産地、黒い星のついた黄印 ; 他の G. schmidianum subsp. asperum の個体群、Google Earth よりの地図

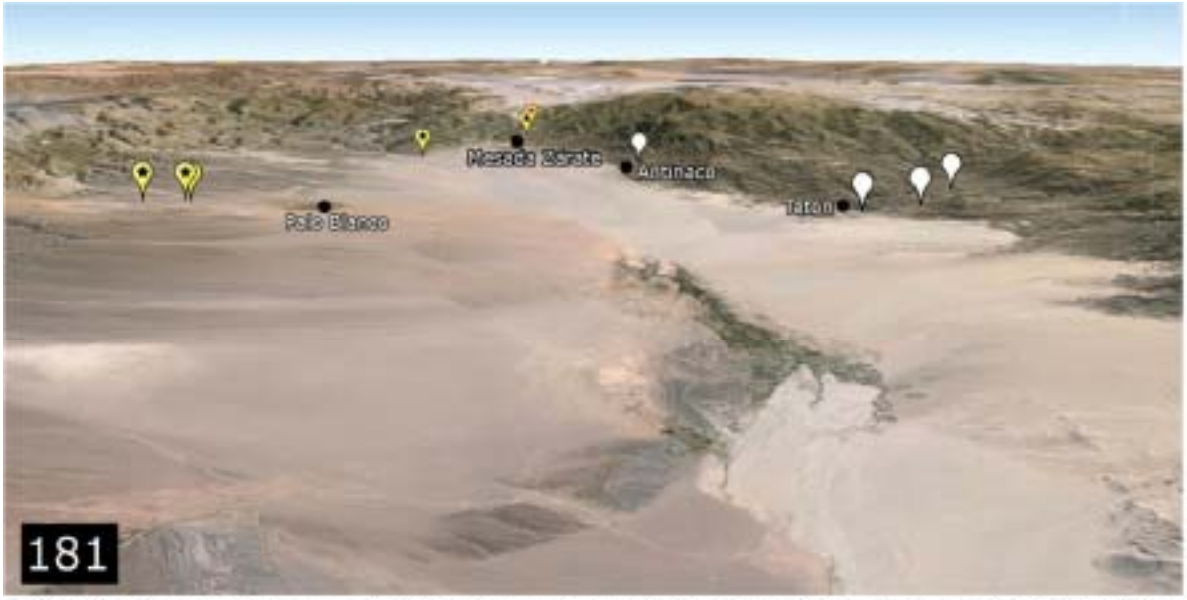


Fig 181; Fiambalá の谷、高度 10,000 m の 3-D 展望図、個体群の印は、Fig. 180 の Gymnocalycium と同じ、Google Earth の地図より

引用されたフィ-ルド番号

LB 1307, LB 4498, MM 1502, Tom 12-682. Argentina, Catamarca, S of Tinogasta, Ruta 60, 3 km N Copacabana, 1155 m

LB 1309. Argentina, Catamarca, Ruta 3, 26 km S of Tinogasta.

LB 4507, MM 1300, Tom 12-684. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 5 km W of Palo Blanco, 2218 m

LB 4509, MM 1295 Tom 12-685. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 19 km N of Palo Blanco, crossing to Antofagasta de Sierra, 2055 m

LB 4514, MM 1297, Tom 12-687. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 5.5 km N of Mesada de Zarate, 2642 m

LB 4517, MM 1299, Tom 12-689. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, Antinaco, 1950 m

LB 4520, MM 1505, Tom 12-690. Argentina, Catamarca, Ruta 3, 12 km N of Tinogasta, 1345 m

LB 4522, MM 1506, Tom 12-691. Argentina, Catamarca, 25 km NE of Tinogasta, Ruta 3, W slopes of Cuesta de Zapata, 1608 m

LB 4523, Tom 12-692. Argentina, Catamarca, 30 km NE of Tinogasta, Ruta 3, W slopes of Cuesta de Zapata, 1840 m

LB 4524, MM 1143, Tom 12-693. Argentina, Catamarca, E slopes of Cuesta de Zapata, 28 km W of Ruta 40, 1775 m

LB 4525, MM 1142, Tom 12-694. Argentina, Catamarca, Cuesta del Tambillo, 18 km W of Ruta 40, 1715 m

LB 4527, MM 1507, Tom 12-695. Argentina, Catamarca, Cuesta del Tambillo, 15 km W of Ruta 40, 1580 m

LB 4528, MM 1140, Tom 12-696. Argentina, Catamarca, Cuesta del Tambillo, 13 km W of Ruta 40, 1490 m (G. catamarcense)

MM 1132. Argentina, Salta, 12 km E of Ruta 40 dir. Hualinchay, 1986 m (G. spegazzinii)

MM 1138. Argentina, Belen, Camino Bande, 1250 m (G. catamarcense)

MM 1144. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 6 km W of Palo Blanco, 2205 m

MM 1145. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 8.5 km W of Palo Blanco, 2200 m

MM 1146. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 2 km E of Taton dir. Rio Grande, m 1905

MM 1150. Argentina, Catamarca, Ruta 3, about 20 km S of Tinogasta, 1440 m

MM 1291. Argentina, Catamarca, N of Tinogasta, S. Jose, 1240 m

MM 1293. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 8 km E of Taton dir. Rio Grande, 2020 m

MM 1294. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 11 km E of Taton dir. Rio Grande, 2445 m

MM 1296, Tom 12-686. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 1.5 km N of Mesada de Zarate, 2380 m

MM 1301. Argentina, Catamarca, S of Tinogasta, S of La Puntilla, m 1145

MM 1315. Argentina, Salta, Colome, 2220 m (G. spegazzinii)

STO 87/60. Argentina, S of Tinogasta.

Tom 09-527. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 5.5 km W of Palo Blanco - Plaza, 2186 m
Tom 09-528. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 7.8 km W of Palo Blanco - Plaza, 2307 m
Tom 09-529. Argentina, Catamarca, N of Fiambalá, 5.4 km N of Punta del Agua, 2050 m
Tom 12-707. Argentina, Catamarca, Ruta 46, 30 km E of Belen, Cuesta de Belen, 1040 m (G. pugionacanthum).
VS 793. Argentina, Catamarca, N of Tinogasta, El Puesto, 1345 m

参考文献 s.

CABRERA A. L. 1971. Fitogeografia de la Republica Argentina. Boletin de la Sociedad Argentina de Botanica 14:1–42. CABRERA A. L. 1976. Regiones Fitogeograficas de Argentina. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardineria. 2 (1). Editorial ACME S.A.C.I. 85pp.

CLAPPERTON C. M. 1993. Nature of environmental changes in South America at the Last Glacial Maximum. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 101: 189–208.

MORLANS M. C. 1995. Regiones Naturales de Catamarca. Provincias Geologicas y Provincias Fitogeograficas. Revista de Ciencia y Tecnica. Universidad Nacional de Catamarca, Argentina. 36 pp.

MORLANS M. C., GUICHON B. A. 1995. Reconocimiento Ecologico de la Provincia de Catamarca I: Valle de Catamarca. Vegetacion y Fisiografia. Revista de Ciencia y Tecnica. Vol. I. N° 1. Ano 1. Catamarca: 15–50.

TILL H., TILL W. 1995. Gymnocalycium hybopleurum. 2 Teil: Neubenennung der unter diesem Namen bekannten argentinischen Pflanzen. Gymnocalycium 8(1): 141–146.