

# *Schütziana*

The Gymnocalycium Online Journal



Volume 11, Issue 2, 2020  
ISSN 2191-3099

This journal was published on August 1<sup>st</sup>, 2020

## 目次 (Content)

Wick, Mario	編集者より	p. 2
Strub, Thomas Sperling, Reiner	アルゼンチン、 <b>Santiago del Estero</b> 州南部の亜属 <b><i>Gymnocalycium</i></b> を代表する種	p. 3-31

発行日: 2020年8月1日 [法的通知](#)

出版者: WORKING GROUP SCHÜTZIANA, Mario Wick, Fichtenweg 43, 14547 Fichtenwalde, Germany

編集チームと内容に責任: [www.schuetziana.org/contact.php](http://www.schuetziana.org/contact.php)

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の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。 [www.schuetziana.org/download.php](http://www.schuetziana.org/download.php)。

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。

© 2020 ワーキンググループ SCHÜTZIANA 著作権所有

ISSN 2191-3099

表紙写真: ***Gymnocalycium spec.*** Ojo de Agua, SPE 374-177-18, 村落 Ojo de Agua の南東, Córdoba 州, アルゼンチン, 海拔 494 m (写真: R. Sperling)

## Editorial(解説)

### 親愛なる *Gymnocalycium* の友人



#### Mario Wick

残念ながら、コロナウイルスの影響は私たちの趣味だけにとどまらない。2020年10月2日から4日まで、Dresden 近くの Radebeul で行われる第 36 回国際ギムノカリキウム会議を中止することを決心した。

したがって、私たちの友人の Thomas Strub と Reiner Sperling が、アルゼンチンの Córdoba 州の北部と Santiago del Estero 州の南部を再度、探索したことを、私はさらに嬉しく思う。彼らは再び、2019年9月の第35回国際ギムノカリキウム会議の議題を取り上げ、この地域の亜属 *Gymnocalycium* の代表種について報告する。

いつものように、楽しんで読んで下さい！

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(Fernitz、オーストリア)、Brian Bates 氏(ボリビア)と Graham Charles 氏(英国)に、ロシア語への翻訳では、Larisa Zaitseva 女史(Tscheljabinsk、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、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、Santiago del Estero 州南部の亜属 *Gymnocalycium* を代表する種

### Thomas Strub

Hölzlistrasse 23, 4102 Binningen (スイス)

Email: [thomas.strub@kabelbinningen.ch](mailto:thomas.strub@kabelbinningen.ch)



### Reiner Sperling

Kamp 2, 33154 Salzkotten (ドイツ)

Email: [reiner-sperling@web.de](mailto:reiner-sperling@web.de)



### 概要 (ABSTRACT)

アルゼンチンの Santiago del Estero 州南部で発生する亜属 *Gymnocalycium* (亜属 *Ovatisemineum* Schütz) の代表種が示される。産地、土壌およびそれぞれの種の特徴、ならびに種を区別する主な特徴が指摘される。さらにまた、染色体数解析の結果を参考にしている。

キーワード(KEYWORDS): *Cactaceae*, *Gymnocalycium*, *affine*, *frankianum*, *robustum*, *spec. Ojo de Agua*.

### 序論(INTRODUCTION)

2019年9月に Radebeul で行われた第35回ギムノカリキウム会議の主な議題は、アルゼンチン、Santiago del Estero 州の南部および Córdoba 州北部でも見られる亜種 *Gymnocalycium* (亜属 *Ovatisemineum* Schütz) の種でした。これらは、*Gymnocalycium frankianum* と *Gymnocalycium kuehhasii*、そしてまた、*Gymnocalycium affine* aff. と *Gymnocalycium spec. Ojo de Agua* である。*Gymnocalycium spec. Ojo de Agua* は、どんな分類学とも関連のない、一時的な名称である。

*Gymnocalycium kieslingii* とその品種 *castaneum* および *alboareolatum*、*Gymnocalycium baldianum* var. *albiflorum* は、今後、雑誌 SCHÜTZIANA の中の一つで提示される予定で、Córdoba 北部とその近隣の州からの亜属 *Gymnocalycium* (亜属 *Ovatisemineum* Schütz) に関するグループを完成させる。

ワーキンググループ GYMNOS の目的は、扱われたすべての種の染色体セットを調べることである。*Gymnocalycium kuehhasii* およびその亜種の分析により、2倍体の染色体セットが得られた。これとは対照的に、*Gymnocalycium kuehhasii* と同じ領域で発生する *Gymnocalycium affine* の染色体セットは4倍体である。したがって、種の壁が主張される可能性がある。

*Gymnocalycium frankianum*、*Gymnocalycium affine* aff.、そして *Gymnocalycium spec.* Ojo de Agua もまた、区別可能な、異なる染色体セットをもたらすだろうという、染色体セット分析に希望があった。残念ながら、そうではなかった。試験したすべての種が 4 倍体染色体セットを示した。

## *Gymnocalycium frankianum*

*Gymnocalycium frankianum* は、アルゼンチン、Santiago del Estero 州の南西部、山脈 Sierra de Guasayán (fig. 1) に生育している。これは、南北に位置する小さな山岳地帯である。(fig. 2) 道路が無いか、未舗装の道路のため、Sierra de Guasayán の広い地域に、アクセス出来ない。これは、*Gymnocalycium frankianum* の産地があまり知られていない理由でもある。

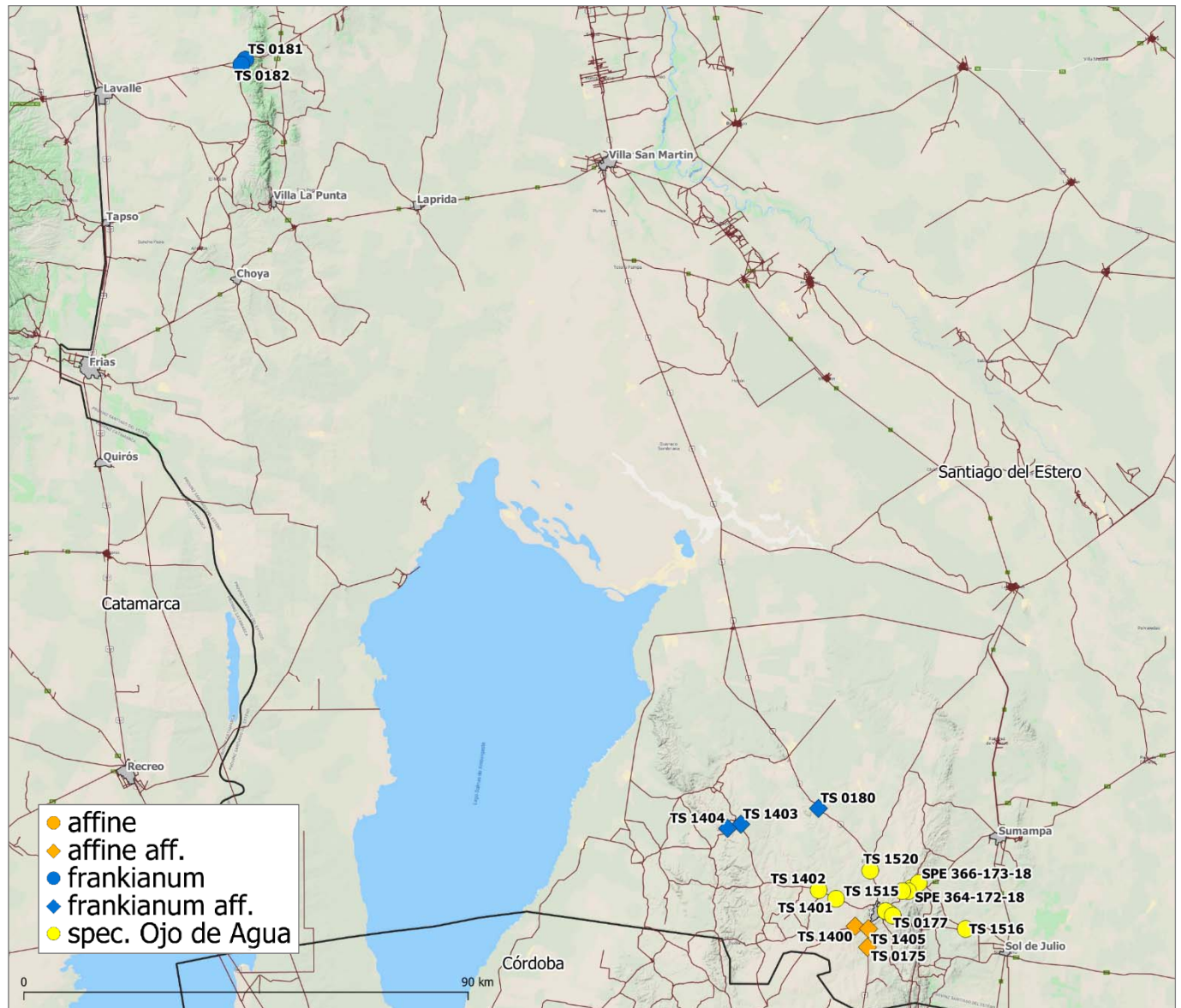


Fig. 1: アルゼンチン、Santiago del Estero 州の南西地域。*G. frankianum* の産地は、地図の場所で北西部にある。

### 生息地での植物(Plants at habitat)

*Gymnocalycium frankianum* の産地では、土壤にラテライト(laterite)成分が豊富で、フェライト(ferrite)が含まれる。(fig. 3 と 4) 一方、*Gymnocalycium frankianum* は、花崗岩の帯の間にある、小さ

な窪みの中で成長する。この窪みでは、土壌は腐植質を含む花崗岩の堆積物で構成される。(fig. 5) 他方、植物は、腐植質を含む花崗岩堆積物上で比較的高い草がある、草原のような地形でも育つ。(fig. 6) (訳者注; ラテライトは、サバンナ地域に広くみられ、鉄・アルミニウムの水酸化物に富む紅色の土壌。高温多雨のために岩石が風化して生じ、植物養分に乏しい。フェライトは一般式  $MO \cdot Fe_2O_3$  (M は 2 価の金属) で表される。磁性材料)

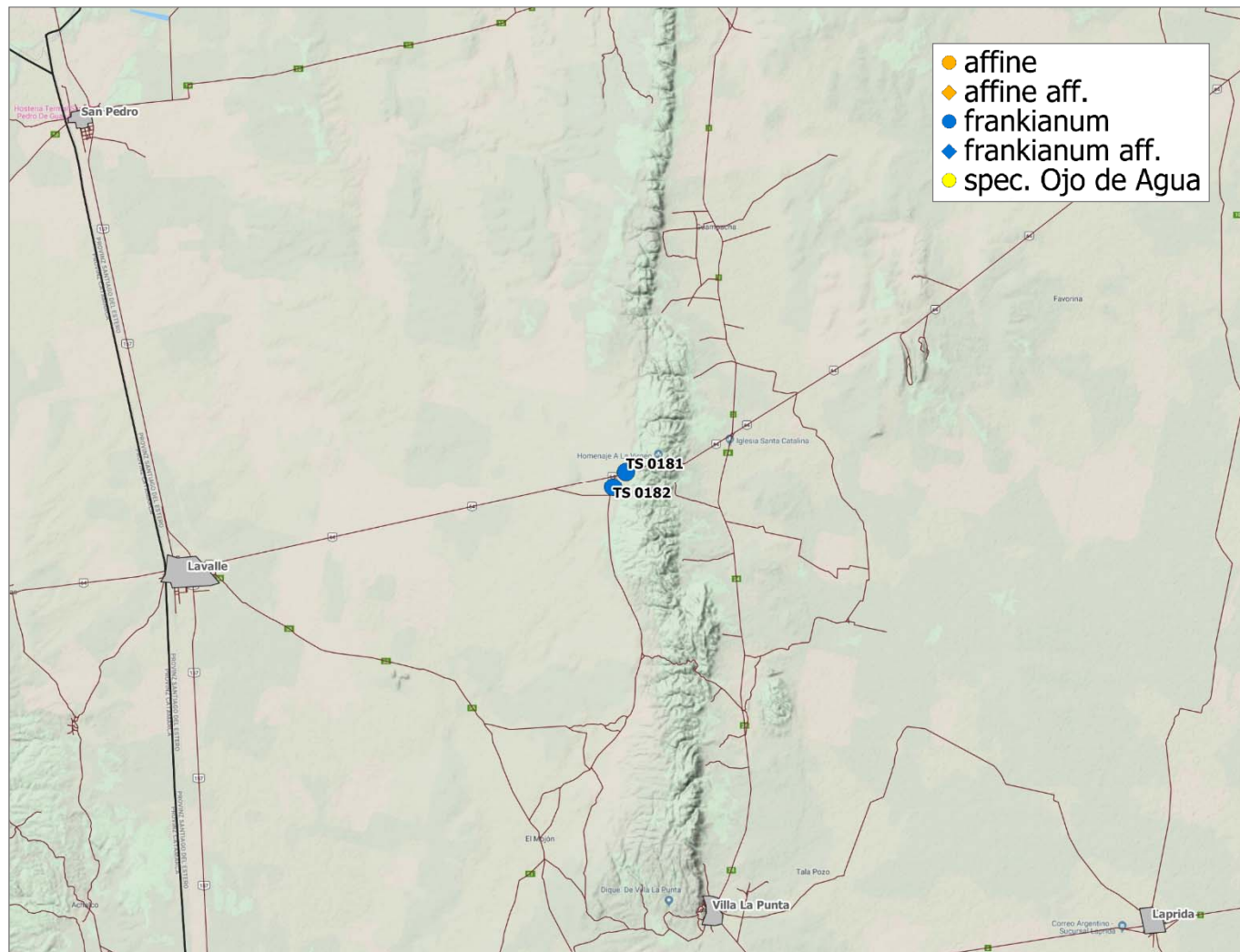


Fig. 2: *G. frankianum* の産地がある、Sierra de Guasayán。地域の大部分は、道路または未舗装の道路を経由してのみ、やっとのことで到達できる。



Fig. 3-4: 山脈 Sierra de Guasayán の植生と土壌状態: 赤みがかった岩に含まれるフェライトがチャコ植生のままだまっている。



Fig. 5: TS 181 *G. frankianum*, 花崗岩の帯の間で育つ。



Fig. 6: TS 182 *G. frankianum*, 草原のような地形で成長する。

### 随伴する植生(Accompanying vegetation)

別の球形サボテン、*Echinopsis aurea* (fig. 7)は、*Gymnocalycium frankianum*の産地の近くに見られる。どちらの属もどちらかというといふと岩の多い生息地を好む。アカシア、*Stetsonia coryne*、*Opuntia sulphurea* (fig. 8)と同様に *Cereus spec.*や *Opuntia quimilo*からなる、チャコ植生の残存植物は、山脈 Sierra de Guasayán で優勢である。これらの属は、*Gymnocalycium frankianum* および *Echinopsis aurea* よりも砂地の微小生息域に生えている。



Fig. 7: TS 181a *Echinopsis aurea*, *G. frankianum*と同所的に育つ。  
(写真: Volker Schädlich)



Fig. 8: TS 1523a *Cereus spec.*、主に砂質土壤で育つ。



Fig. 9: TS 1523b *Opuntia quimilo*



Fig. 10: TS 1523c *Opuntia sulphurea*

### 栽培での植物(Plants in cultivation)

*Gymnocalycium frankianum* は、明るい日光の下で灰色がかった茶色の外観になる。その刺は短く、体に向かって湾曲する。それらは(ウシ・シカ・ヤギなどの)角で、基部が濃い。花は約 5-6cm の長さになり、緑色の花柱を持つ。種子は比較的大きい。種子の種皮全体は、わずかな程度に自己剥離する、クチクラ層(仮種皮の表層)で覆われる。種子のハイラム(へそ)は広くなる傾向がある。(fig. 11-14)



Fig. 11: TS 182 *G. frankianum*、茶色がかった植物、日光にさらされたときの胴体



Fig. 12: TS 182 *G. frankianum*、日光への露出による茶色の表皮





Fig. 13: TS 181 *G. frankianum*, 緑色の花柱を持つ。



Fig. 14: TS 182 *G. frankianum*, 比較的大きな種子、表皮は剥がれるクチクラ層で覆われている。(写真: Volker Schädlich).

### 染色体数 (Chromosome number)

分析により、*Gymnocalycium frankianum* には 4 倍体の染色体セットがあることが判明した。

### *Gymnocalycium frankianum* aff.

山脈 Sierra de Guasayán の *Gymnocalycium frankianum* の基準標本の場所と、*Gymnocalycium frankianum* aff. の間には直線距離で約 250 km の大きな隔離があり、それらは山脈 Sierra de Ambargasta の北の丘陵地帯で成長する。その間には、亜属 *Gymnocalycium* の植物の生育に適さない砂質の沖積土がある。受粉媒介者が、野生のミツバチや小型甲虫であると考えられたとしても、遺伝物質の交換はそのような長距離では、ほとんど不可能である。(fig. 15)

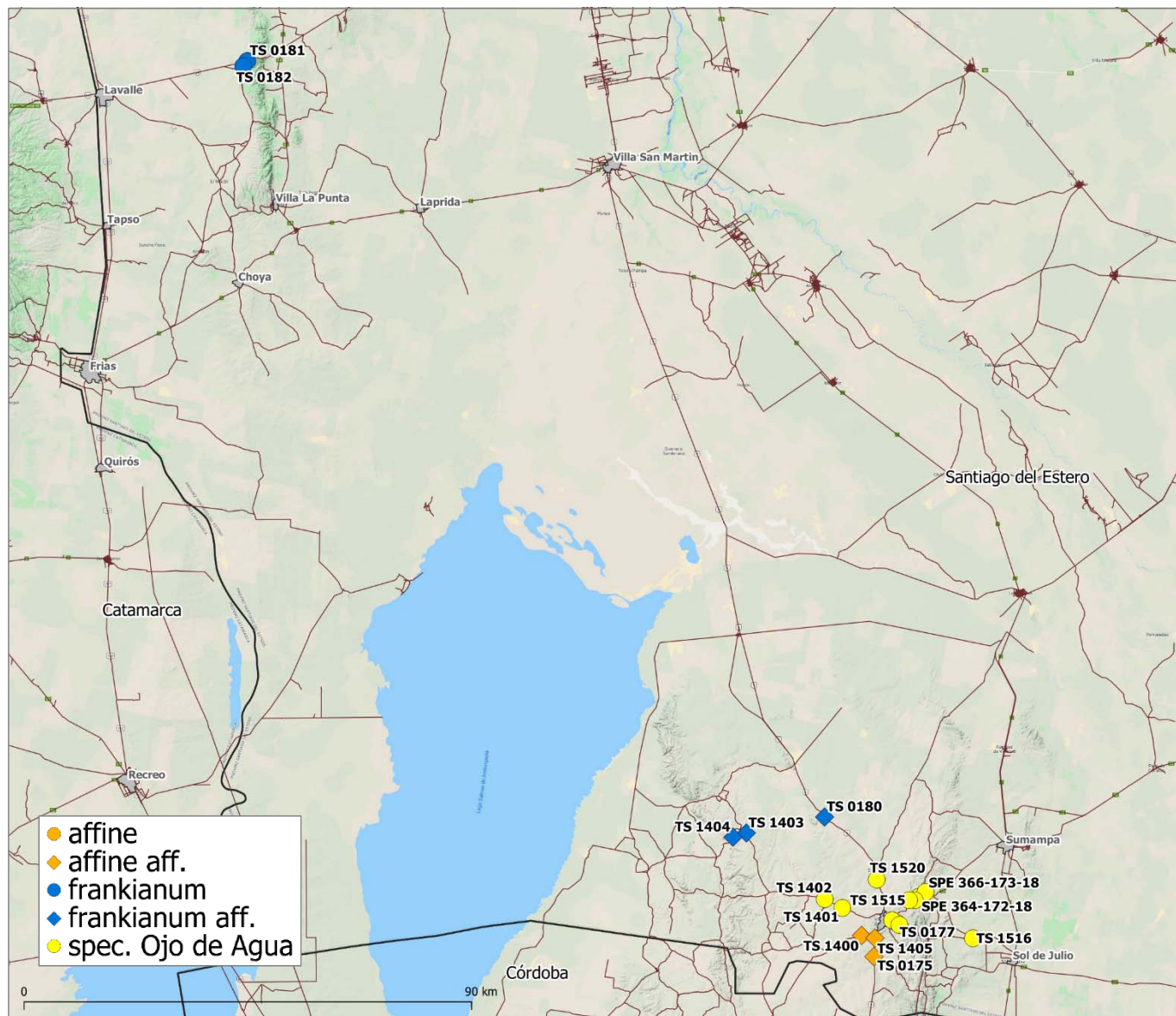


Fig. 15: アルゼンチンの Santiago del Estero 州の南西部。 *G. frankianum* の産地は北西部に位置する、 *G. frankianum* aff. の産地は、地図の区分の南にある。 *G. frankianum* と *G. frankianum* aff. の産地の間には明確な隔離がある。

Ruta 9 は、北の村 Villa San Martín と南の村 Villa Ojo de Agua を結んでいる。(fig. 15, fig. 20) タールマック (訳者注; 碎石とタールを混ぜた舗装道路材) の道は、チャコの植生に沿って一直線に走る。地形は平坦で砂だらけである。岩の多い岩盤がないため、亜属 *Gymnocalycium* の代表はここには見つからない。

土着の人々は、先住民の起源で、たいていは貧しい。住民は、道路沿いの小さい家に住む。近くのチャコで発見されたサボテンは道端で販売され、とりわけ *Opuntia*、*Cleistocactus*、および亜属 *Muscosemineum* の *Gymnocalycium schickendantzii* が提供されている。(fig. 16)

Ruta 9 が山脈 Sierra de Ambargasta と山脈 Sierra de Sumampa の北部の丘陵地帯で合流する前に、塩湖 Salinas de Ambargasta に沿って走る。この地域では、耐塩性の植物しか生き残れない。(fig. 17)



Fig. 16: 道端のサボテン屋



Fig. 17: 塩湖 Salinas de Ambargasta この地域は、亜属 *Gymnocalycium* の植物の繁殖には適さない。

山脈 Sierra de Ambargasta と山脈 Sierra de Sumampa の北部山麓は、山脈 Sierra de Guasayán (fig. 18-19)に続き、北から近接する、最初の「山」である。これらの「山」は、しかし、ほんの数メートルだけ周辺地域を超える、落ち着いた丘にすぎない。

### 生息地の植物(Plants at habitat)

*Gymnocalycium frankianum* aff. は、日光の方向/日光の方へ傾斜/日光にさらされる、丘の斜面で育つ。それらは花崗岩の岩の間で、フェライトを含む花崗岩の岩屑で発見される。(fig. 19).



Fig. 18: TS 180 の産地、San Francisco



Fig. 19: TS 180 *G. frankianum* aff.、花崗岩の岩の間で、フェライトを含む花崗岩の岩屑で育つ。

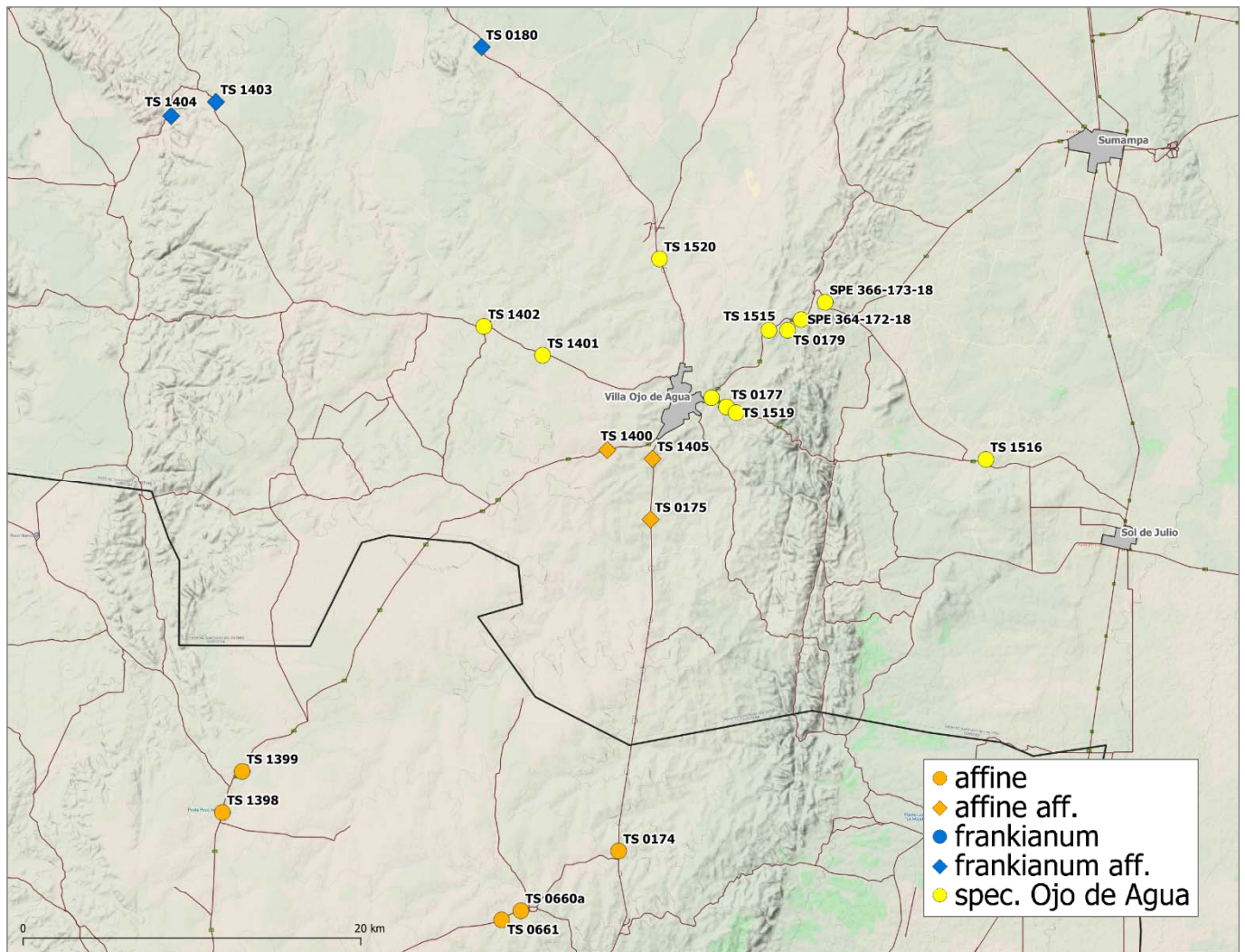


Fig. 20: 山脈 Sierra de Ambargasta(地図区域の西部)の北部山麓と山脈 Sierra de Sumampa(地図区域の中央)の北部山麓

### 随伴する植生(Accompanying vegetation)

付随する植生はチャコと類似で、*Stetsonia coryne*、*Cleistocactus baumannii*、*Opuntia sulphurea*、*Harrisia tortuosa* およびアカシア、*Echinopsis aurea*、*Acanthocalycium spiniflorum* および *Frailea castanea* から構成される。(fig. 21-26)



Fig. 21: TS 1403e *Stetsonia coryne* (写真: Maja Strub)



Fig. 22: TS 180a *Echinopsis aurea* (写真: Volker Schädlich)



Fig. 23: TS 1404a *Acanthocalycium spiniflorum*



Fig. 24: TS 1404b *Cleistocactus baumannii*



Fig. 25: TS 1403d *Opuntia sulphurea* (写真: Maja Strub)



Fig. 26: TS 1404c *Frailea castanea* (写真: Maja Strub)

### 栽培での植物(Plants in cultivation)

*Gymnocalycium frankianum* aff.の胴体もまた、明るい日光にさらされると茶色がかった色になる。刺は暗い色の基部をもつ角色である。花は約 5-6cm 長さで、緑の花柱を持つ。種子は比較的大きく、ハイラム(へそ)は広くなる傾向がある。種子の表皮は剥がれるクチクラ層で覆われる。(fig. 27-30)



Fig. 27: TS 180 *G. frankianum* aff.、刺は角色で基部は、より暗い色。



Fig. 28: TS 180 *G. frankianum* aff.、日光に当たる場所では、表皮が褐色になる。



Fig. 29: TS 180 *G. frankianum* aff., 花は緑の花柱を持つ。 Fig. 30: TS 180 *G. frankianum* aff., 広いハイラムを持つ比較的大きな種子。種子の表皮全体は、剥離するクチクラ層で覆われる。(写真: Volker Schädlich)

### 染色体数 (Chromosome number)

*Gymnocalycium frankianum* aff.の染色体数 4 倍体であり、これは *Gymnocalycium frankianum* に関する調査結果と一致する。

### *Gymnocalycium spec. Ojo de Agua.*

*Gymnocalycium spec. Ojo de Agua* は、周辺の色々な種の特徴が組み合わされた植物です。南からの *Gymnocalycium frankianum* のそれだけでなく、北からの *Gymnocalycium frankianum* aff.の影響を認めることができる。(訳者注;南からの *G.affine* ではないのか?)

### 生息地の植物(Plants at habitat)

*Gymnocalycium spec. Ojo de Agua* は Santiago del Estero 州の北部と西部だけでなく、サンテ最南端の州都である村 Villa Ojo de Agua の東方向でも成長する。(fig. 31)

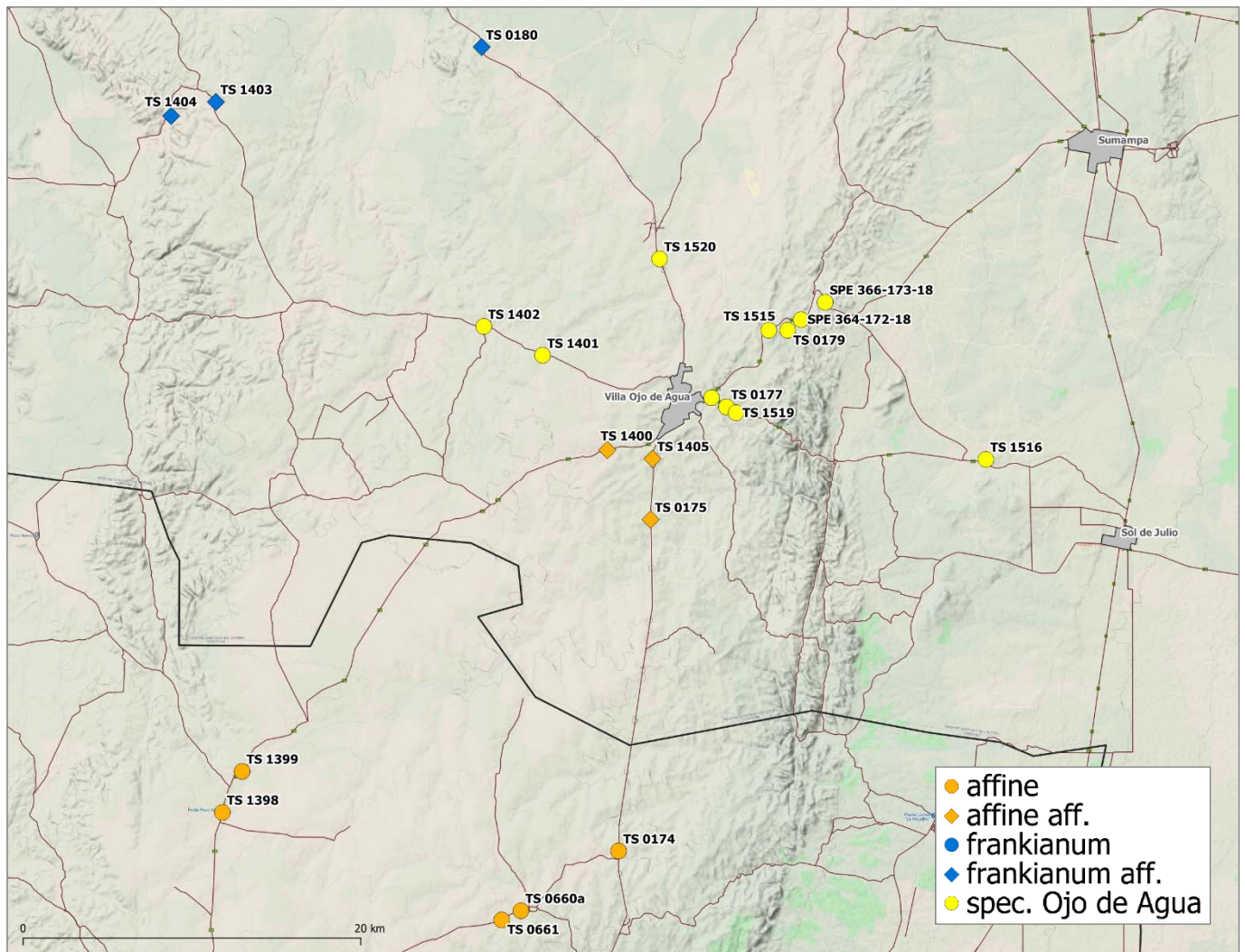


Fig. 31: *Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua、産地は Villa Ojo de Agua の北、東、西に位置する。

*Gymnocalycium frankianum* aff. (TS 180)と最北端の *Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua (TS 1520)の産地間の距離は、約 20 km である。この短い地理的距離にもかかわらず、植物の外観は変化し始める。刺の配列と刺の長さは異なり、陵はより多くなり、植物体の色は明るい緑色の色相になる。(fig. 34-35)

産地については、土地の標高はほとんど区別できない。丘は穏やかである。(fig. 32-33)しかし、基盤は石であり、北にある沖積地域のような砂ではない。これは、亜属 *Gymnocalycium* の植物が繁殖するのにすでに十分である。

花崗岩には、もはやフェライトは含まれないが、石英含有物の数が増えている。



Fig. 32: Habitat of TS 1520, El Jume の北。ほとんど認識出来ない丘。(写真: Horst Kallenowsky)



Fig. 33: Habitat of TS 669, Villa Ojo de Agua の東、丘は穏やか。



Fig. 34: TS 1520 *G. spec.* Ojo de Agua、フェライトを含む岩が無い。刺がより短くなる。

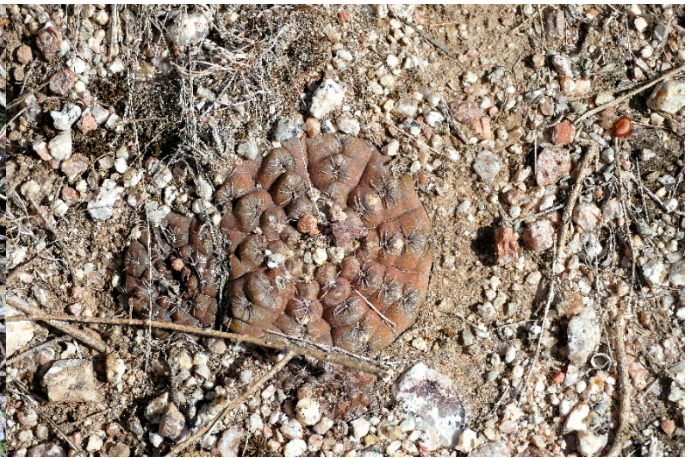


Fig. 35: TS 669 *G. spec.* Ojo de Agua、短い刺を持つ。

### 随伴する植生(Accompanying)

チャコ植生の典型的な代表は、主に砂質の広大な地域で発生する。例えば、*Stetsonia coryne*、*Opuntia quimilo*、*Cleistocactus baumannii*、*Trichocereus lamprochlorus*、*Harrisia tortuosa*、また *Gymnocalycium schickendantzii* も同様である。(fig. 36-39) *Echinopsis aurea* は、石が点在する窪みで成長する。(fig. 40)



Fig. 36: TS 1521 *G. schickendantzii*、砂質の地域で育つ。



Fig. 37: TS 1401b *Stetsonia coryne*、密なアカシアの有刺灌木の中で育つ。(写真: Maja Strub)





Fig. 38: TS 1519g *Trichocereus lamprochlorus*



Fig. 39: TS 1519c *Harrisia tortuosa*



Fig. 40: TS 1519b *Echinopsis aurea*, 主に石の多い地域で育つ。

### 栽培での植物 (Plants in cultivation)

*Gymnocalycium spec.* Ojo de Agua は個性的な外観である。植物体は栽培では灰緑色で、灰褐色ではなくなる。刺は部分的に突き出し、北部で発生する *Gymnocalycium frankianum* aff. に比べて短く、細くなっている。(fig. 41-44)

ただし、花の構造と花柱の緑色は、*Gymnocalycium frankianum* に対応している。(fig. 45-46).

種子の大きさは、調査された他の種と変わらないが、クチクラ層の剥離はわずかである。種子のハイラムは比較的広い。(fig. 47-48)



Fig. 41: TS 1520 *G. spec.* Ojo de Agua、日光に当たる場所では、胴体色は灰色がかった緑色で、もう茶色がかかった色ではない。刺は細く、短い。

Fig. 42: TS 669 *G. spec.* Ojo de Agua, TS 1520と同じ



Fig. 43: TS 1520 *G. spec.* Ojo de Agua

Fig. 44: TS 669 *G. spec.* Ojo de Agua



Fig. 45: TS 1520 *G. spec.* Ojo de Agua, 花の構造と花柱の色は、本質的に *G. frankianum* のものと一致する。

Fig. 46: TS 669 *G. spec.* Ojo de Agua



Fig. 47: TS 1520 *G. spec.* Ojo de Agua、ハイラムは広く、クチクラ層はわずかに剥離する。(写真: Volker Schädlich).



Fig. 48: TS 669 *G. spec.* Ojo de Agua、ハイラムの大きさは変化し、クチクラ層は部分的に剥がれる。(写真: Volker Schädlich).

### 染色体数(Chromosome number)

*Gymnocalycium frankianum* と *Gymnocalycium frankianum* aff. のように。植物は染色体の 4 倍体セットを持っている。したがって、染色体数から判断して種の障壁を主張出来ない。

### *Gymnocalycium affine* aff.

#### 生息地の植物 (Plants at habitat)

*Gymnocalycium affine* を連想する植物が、Villa Ojo de Agua 南西部と南部に生えている。(Fig. 49) 亜属 *Gymnocalycium* の植物が見つからない、草で覆われた台地は、その地域の後に広がっている。数キロ先の南は、すでに Córdoba 州で、*Gymnocalycium affine* の基準標本の産地である。

アカシアが植生を支配している。景色の印象は、より開放的になる。均一な山ではなく、岩の多い高原である。(fig. 50)

花崗岩の一部には、ラテライト成分のない石英の包有物が含まれている。他の産地では、岩は石英を含まない、もろい花崗岩の岩層で構成されているが、フェライトを構成要素に含む。(fig. 51-53)

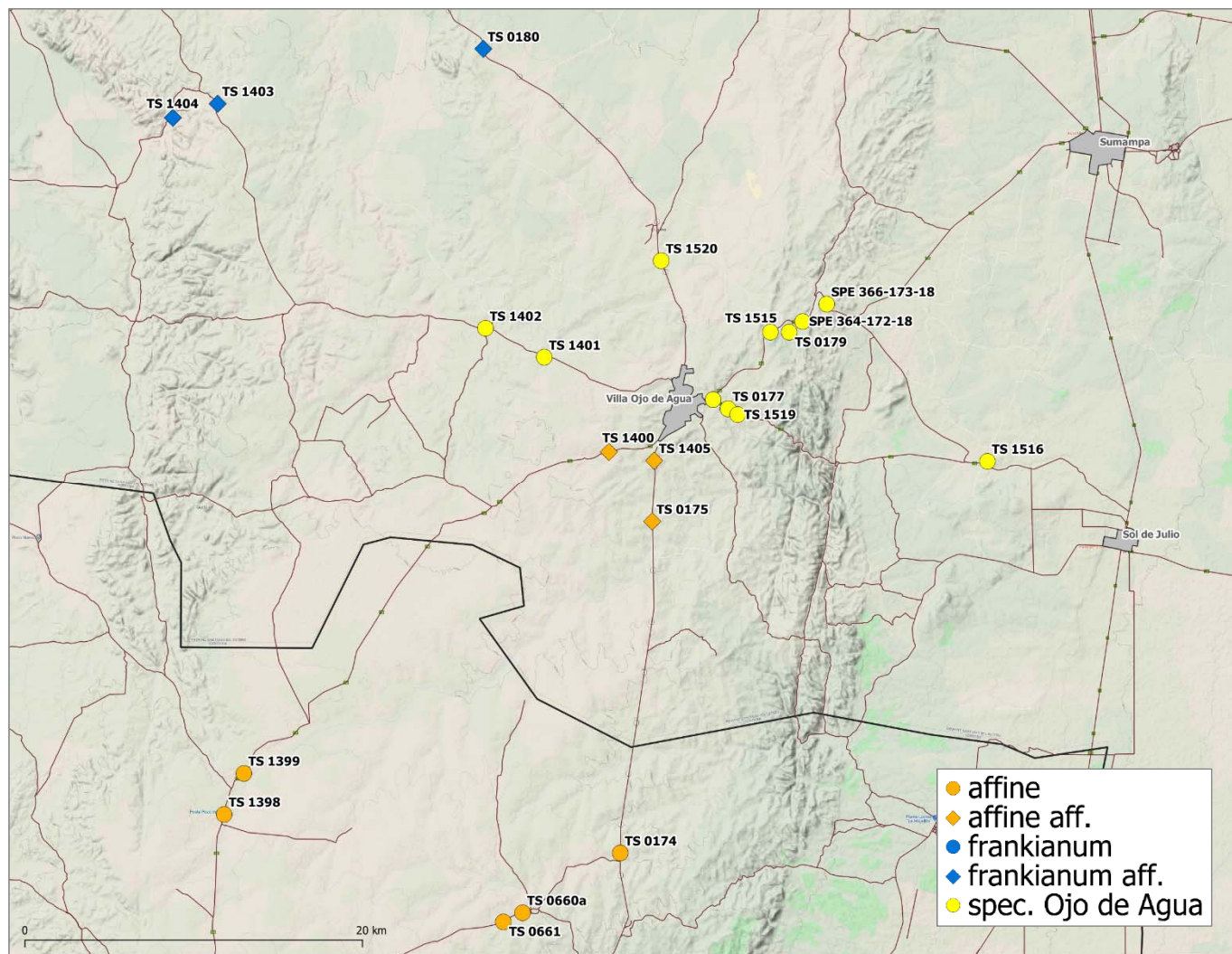


Fig. 49: *Gymnocalycium affine aff.*の分布域、植物は国境から Córdoba 州までさほど遠くない Santiago des Estero 州の南部で育つ。



Fig. 50: Locality of TS 1400、岩が多い高原、アカシアが植生を支配する。(写真: Maja Strub)



Fig. 51: Locality of TS175、もろい花崗岩



Fig. 52: TS 1400 *G. affine* aff. 石英を含む花崗岩の中で成長する。



Fig. 53: TS 175 *G. affine* aff.、赤っぽい花崗岩の岩層の中で成長している。

### 随伴する植生 (Accompanying vegetation)

Chaco 植生の代表とは別に、再び *Echinopsis aurea* (fig. 54)があるが、付随する植物として *Trichocereus lamprochlorus* (fig. 55-58)もある。



Fig. 54: TS 1400a *Echinopsis aurea*、花崗岩の岩層の中で成長する。



Fig. 55: TS 1400c *Trichocereus lamprochlorus*、岩が点在する地域で成長する。



Fig. 56: TS 1515b *Opuntia quimilo*



Fig. 57: TS 1515d *Stetsonia coryne*



Fig. 58: TS 1515a *Harrisia tortuosa*、アカシアの影の砂質土壌で成長する。

#### 栽培での植物 (Plants in cultivation)

これらの植物の外観は、さらに北の場所で発生する、*Gymnocalycium spec.* Ojo de Agua の外観とは異なる。

胴体の色は、明るい緑色。側刺は、胴体に密着し、もはやすこしも突出していない。刺の基部の色は違う色である。(fig. 59-62)

花の形状、花の色、花柱は、北部の植物のこれらの特徴と等しく異なる。(fig. 63-64)

種子は均一ではない。クチクラ層は、殆どまたはかなり剥離する、ハイラムは部分的に広いが、他の場合では非常に狭い。(fig. 65-66)



Fig. 59: TS 1400 *G. affine* aff.、表皮は明るい緑色、刺は堅く、純粋な角色。 Fig. 60: TS 175 *G. affine* aff.、刺は短く基部が濃い。



Fig. 61: TS 1400 *G. affine* aff.



Fig. 62: TS 175 *G. affine* aff.



Fig. 63: TS 1400 *G. affine* aff.、果皮は花柱の下部と同様に赤紫色(マゼンタ色)



Fig. 64: TS 175 *G. affine* aff.、花柱の下部は赤紫色(マゼンタ色)



Fig. 65: TS 1400 *G. affine* aff.、ハイラムは中位の大きさ、クチクラは少し剥離する(写真: Volker Schädlich)



Fig. 66: TS 175 *G. affine* aff.、種子のハイラムは著しく狭く、クチクラが高度に剥離する。(写真: Volker Schädlich)

### 染色体数 (Chromosome number)

*Gymnocalycium affine* と同様に、*Gymnocalycium affine* aff. は 4 倍体の染色体セットを持つ。同じことが *Gymnocalycium frankianum*、*Gymnocalycium frankianum* aff. そして *Gymnocalycium spec. Ojo de Agua* にも当てはまる。染色体のセットから種の障壁を主張することはできない。

### 調査した種の比較 (Comparison of the investigated species)

この章では、調査中の種を比較する。

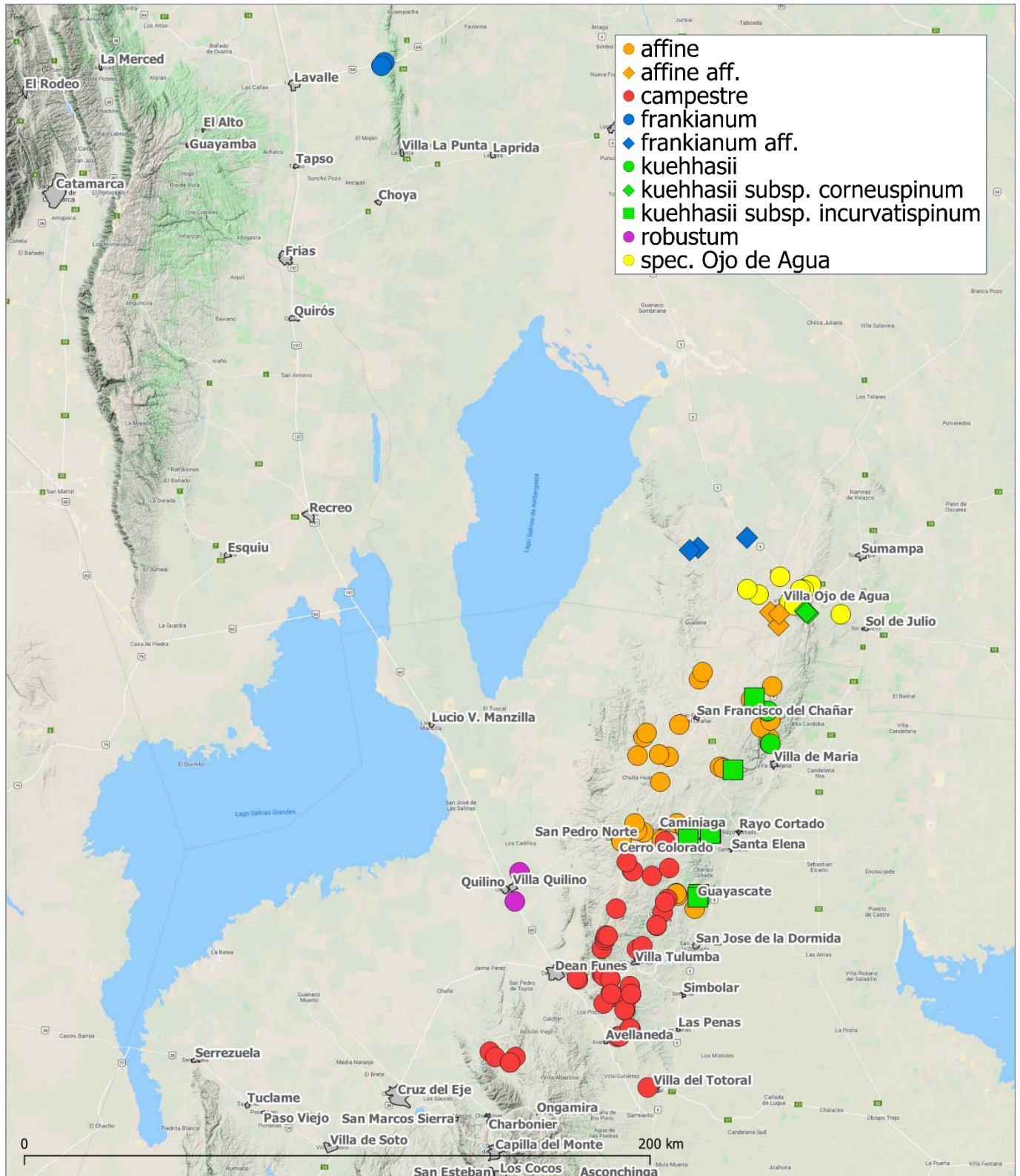


Fig. 67: *G. frankianum*, *G. frankianum* aff., *G. spec. Ojo de Agua*, *G. affine* aff., *G. affine* と *G. robustum* の比較



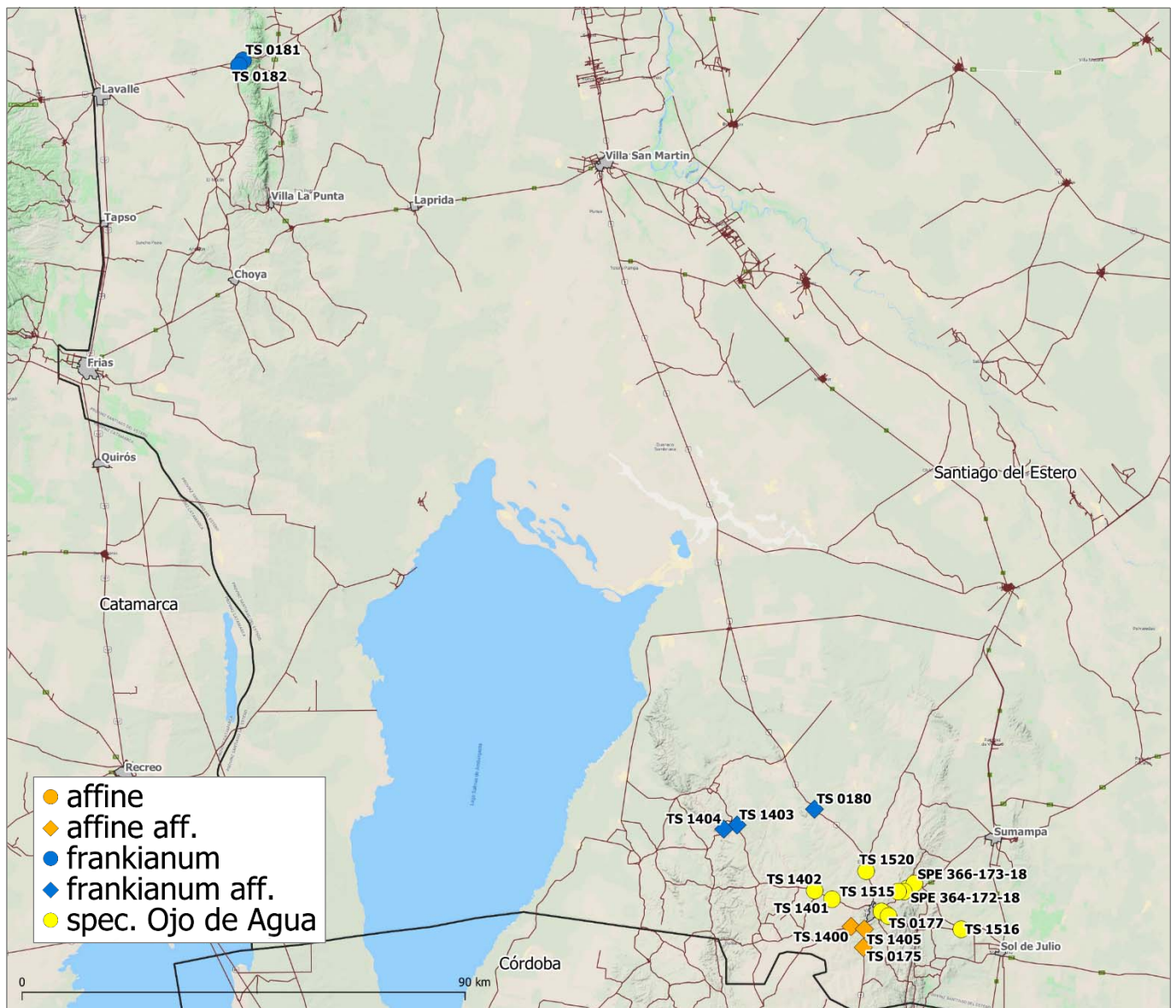


Fig. 68: 種の分布域

### 植物の外観(Appearance of the plants)

基準標本産地周辺の *Gymnocalycium frankianum* は体型から *Gymnocalycium frankianum* aff. と区別出来ない。そして、それは南部で見つかる。(fig. 69-70).

*Gymnocalycium spec. Ojo de Agua* と *Gymnocalycium affine* aff. は、体型から *Gymnocalycium frankianum* よりも *Gymnocalycium affine* に似ている。これは、胴体色、刺の数、刺の配列に当てはまる。(fig. 71-74, 76)

*Gymnocalycium robustum* は、外観で他の種とは異なる。(fig. 75).



Fig. 69: TS 182 *G. frankianum*, Sierra de Guasayán, 完全に太陽にさらされると、表皮は茶色になる。刺はより濃い基部を持つ。



Fig. 70: TS 180 *G. frankianum* aff., Sierra de Ambargasta, 完全に太陽にさらされると、胴体は茶色がかった色になる。刺の配列と形は、Sierra de Guasayán の *G. frankianum* のものと一致する。



Fig. 71: TS 1520 *G. spec.* Ojo de Agua, Villa Ojo de Agua の北、胴体は灰緑色。刺は短く、部分的に胴体から突き出る。

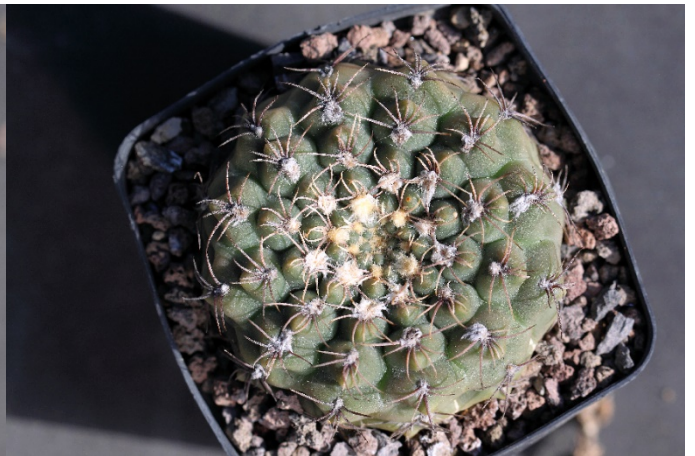


Fig. 72: TS 669 *G. spec.* Ojo de Agua, Villa Ojo de Agua の東、TS 1520 との違いは無い。



Fig. 73: TS 1400 *G. affine* aff., Villa Ojo de Agua の南西、胴体は明るい緑色、刺は胴体に密着して、色は均一。

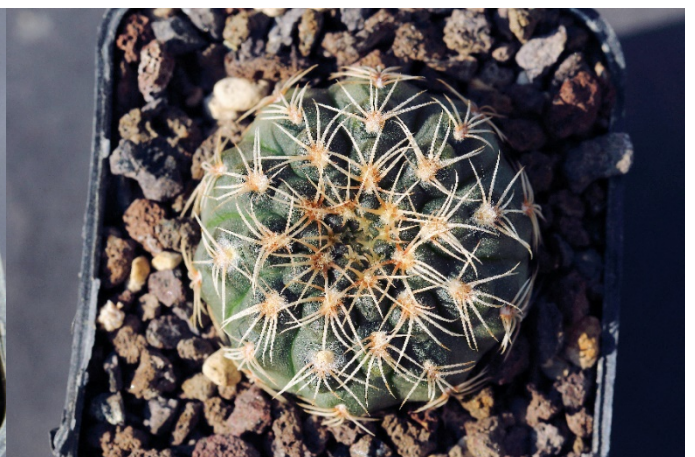


Fig. 74: TS 175 *G. affine* aff., Villa Ojo de Agua の南、刺はより濃い基部を持つ。



Fig. 75: TS 681 *G. robustum*, Quilino. 胴体は灰緑色。濃い基部の刺。刺の配列は、他の調査された種とは異なる。

Fig. 76: TS 174 *G. affine*, San Miguel. 完全に太陽にさらされたときの胴体は緑色である。刺の色は均一な角色である。

### 花の構造(Flower structure)

*Gymnocalycium frankianum* と *Gymnocalycium frankianum* aff. の果皮は同一である。花柱は両種とも緑色から緑っぽい色である。(fig. 77-78) *Gymnocalycium frankianum* aff. の花の構造は、*Gymnocalycium robustum* や *Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua のそれと類似している、しかし、*Gymnocalycium affine* とは明らかに異なる。(fig. 77-84)

*Gymnocalycium affine* aff. の花の構造は、*Gymnocalycium affine* と一致する。同じことが花柱の色にも当てはまり、上部は黄色がかっていて、下部は赤紫色である。(fig. 81-82, 84)



Fig. 77: TS 181 *G. frankianum*, Sierra de Guasayán, 花柱は緑色。

Fig. 78: TS 180 *G. frankianum* aff., Sierra de Ambargasta, 花柱は緑色。



Fig. 79: TS 1520 *G. spec.* Ojo de Agua, Villa Ojo de Agua の北。緑の花柱は、*G. frankianum*と同じ。



Fig. 80: TS 669 *G. spec.* Ojo de Agua, Villa Ojo de Agua の東



Fig. 81: TS 1400 *G. affine* aff., Villa Ojo de Agua の南西。花柱の基部は、*G. affine* のように赤紫色。



Fig. 82: TS 175 *G. affine* aff., Villa Ojo de Agua の南、花の構造と花の色は *G. affine* と相関する。



Fig. 83: TS 681 *G. robustum*, Quilino。花柱は黄色っぽい。



Fig. 84: TS 174 *G. affine*, San Miguel。花柱は赤紫色の基部を持つ。花の構造は他の種と異なる。

### 種子(Seeds)

*Gymnocalycium frankianum* と *Gymnocalycium frankianum* aff. の種子の大きさは同じ。ハイラムは比較的広く、種子は完全に剥離すクチクラ層で完全に覆われる。(fig. 85-86)

*Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua の種子は、部分的に剥離するクチクラ層を持つ。ハイラムの大きさは、さまざま、*Gymnocalycium frankianum* のように部分的に広く、*Gymnocalycium affine* のように部分的に狭い。(fig. 87-88)

*Gymnocalycium affine* aff. は、南部で成長し、均一なハイラムを持たない、クチクラは多かれ少なかれ高度に剥離する。(fig. 89-90) もはや、*Gymnocalycium frankianum* 或いは、*Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua との相関関係は無い。(fig. 85-88) 南部の *Gymnocalycium affine* aff. は、ハイラムの形状と強く剥離するクチクラ層は、*Gymnocalycium affine* と *Gymnocalycium robustum* の特徴に完全に一致する。(fig. 89-92)



Fig. 85: TS 182 *G. frankianum*, Sierra de Guasayán、ハイラムは比較的広い。クチクラ層は高度に剥離し、種子の種皮全体を覆う。(写真: Volker Schädlich)



Fig. 86: TS 180 *G. frankianum* aff., Sierra de Ambargasta、ハイラムは広くなる傾向がある。クチクラ層は高度に剥離し、種子の種皮全体を覆う。(写真: Volker Schädlich)



Fig. 87: TS 1520 *G. spec.* Ojo de Agua, Villa Ojo de Agua の北、クチクラは殆ど剥離しない。ハイラムは比較的広い。(写真: Volker Schädlich)



Fig. 88: TS 669 *G. spec.* Ojo de Agua, Villa Ojo de Agua の東、クチクラは多かれ少なかれ高度に剥離する。(写真: Volker Schädlich)



Fig. 89: TS 1400 *G. affine* aff., Villa Ojo de Agua の南西、クチクラはほとんど剥離せず、ハイラムは狭くなる傾向がある。(写真: Volker Schädlich)



Fig. 90: TS 175 *G. affine* aff., Villa Ojo de Agua の南、クチクラは高度に剥離し、ハイラムは狭い。(写真: Volker Schädlich)



Fig. 91: TS 681 *G. robustum*, Quilino、ハイラムは狭い。(写真: Volker Schädlich)



Fig. 92: TS 174 *G. affine*, San Miguel、ハイラムは狭い。(写真: Volker Schädlich)

### 開花期の比較(Comparison of flowering periods )(スイスの Basel 2019)

調査した種の、開花期は非常に高度に対応している。単に *Gymnocalycium robustum* が大幅に遅く開花する。

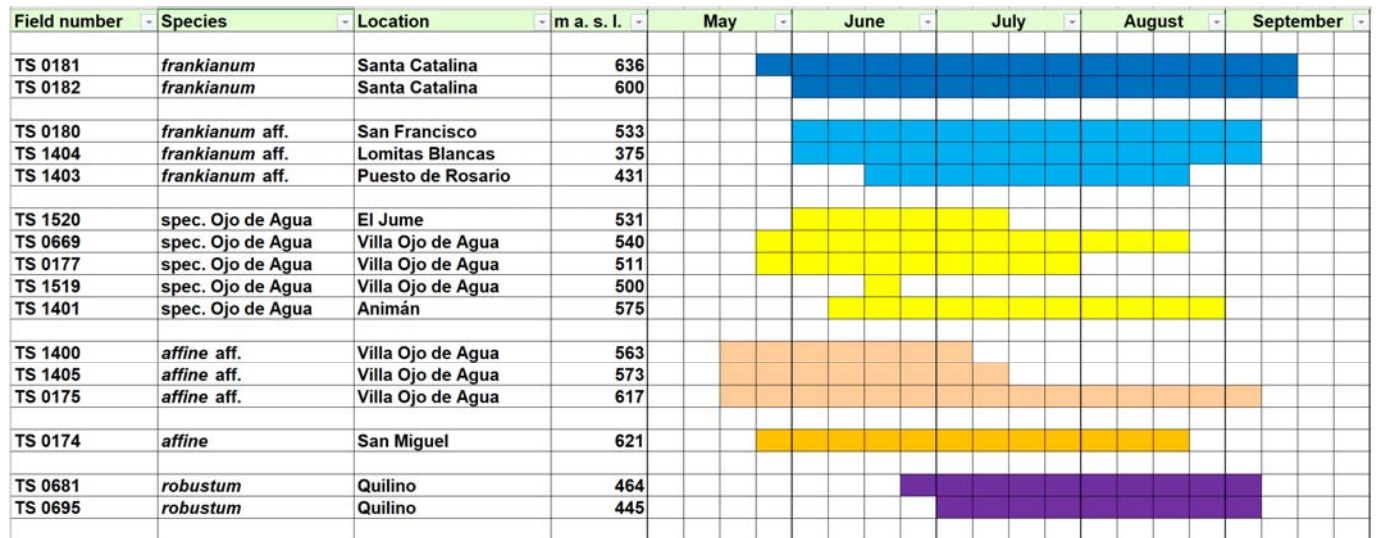


Fig. 93: Comparison of flowering period.

### 調査した特徴の比較(Comparison of investigated characteristics)

Table 1: 調査した特徴の比較

Characteristic	<i>frankianum</i>	<i>frankianum</i> aff.	spec. Ojo de Agua	<i>affine</i> aff.	<i>affine</i>	<i>robustum</i>
染色体セット 4 倍体	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
太陽にさらされると表皮が茶色になる	Yes	Yes	No	No	No	No
緑色の花柱を持つ。	Yes	Yes	Partly	No	No	No
ハイラムの広さ	Yes	Yes	Partly	No	No	No
平均開花期	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No

*Gymnocalycium frankianum* および *Gymnocalycium frankianum* aff. の調査された特徴は対応している。本質的な違いはない。

*Gymnocalycium* spec. Ojo de Agua は、北部で成長する *Gymnocalycium frankianum* の特徴と、南部で発生する *Gymnocalycium affine* の特徴を持つ。

国境から Córdoba 州までさほど遠くない場所に見られる *Gymnocalycium affine* aff. は、*Gymnocalycium affine* と多くの特徴で一致する。ただし、*Gymnocalycium frankianum* との一致はわずかである。

*Gymnocalycium robustum* は、他の種から最も逸脱している。

## 結論(Conclusion)

調査されたすべての種には、染色体の 4 倍体セットがある。したがって、種の障壁は染色体セットから推定出来ない。

*Gymnocalycium frankianum* と *Gymnocalycium frankianum* aff. の産地間に直線距離で約 250 km の地域の隔りがある。その隔りは砂質の沖積土で構成され、亜属 *Gymnocalycium* の植物の繁殖には適さない。そのような長距離での遺伝物質の交換は不可能である。この長い距離にもかかわらず、*Gymnocalycium frankianum* および *Gymnocalycium frankianum* aff. は、互いに区別することは殆どできない。明らかに、これらの分類群は、気候や土壌などの同じ環境の影響により、互いに独立して同様の特性を発達させた。

Villa Ojo de Agua の周辺の比較的狭い地域に、均一でない特性を持つ植物が見つかる。

*Gymnocalycium spec.* Ojo de Agua の個体群は、北の *Gymnocalycium frankianum* aff. と南の *Gymnocalycium affine* の特徴を兼ね備えて、中間的な特性を持つ。

より南に発生する *Gymnocalycium affine* aff. は、重要な特徴において *Gymnocalycium affine* と一致する。

*Gymnocalycium robustum* は、その他の種とは、最も一致しない。

今後、*Gymnocalycium spec.* Ojo de Agua と *Gymnocalycium affine* aff. の両種を理解する為、さらなるフィールド調査だけでなく、栽培植物の研究を行う事を予定している。

すべての写真は、特に明記しない限り、筆頭著者による。

## 感謝(ACKNOWLEDGEMENT)

種子の多数の写真については Volker Schädlich に、地図の作成では Mario Wick に大変感謝します。また、生息地の写真を提供してくれた Horst Kallenowsky、Volker Schädlich、Maja Strub にも感謝します。

そしてまた、原稿を批判的に評価してくれた、Ludwig Bercht、Holger Lunau、Christian Hefti、Mario Wick、Volker Schädlich に心から感謝します。

最後に、Mario Wick、Volker Schädlich、Horst Kallenowsky、Maja Strub に、このような快適な旅の道連れであったことに感謝の意を表します。

## 文献(LITERATURE)

- Řepka, R. (2010): *Gymnocalycium affine* Řepka sp. nov. - A neglected species of the northern part of Province Córdoba (Argentina). - *Cactus and Succulent Journal* 82(6): p. 2-8.
- Slaba, R. (2012): *Gymnocalycium kieslingii* subsp. *frankianum* (Rausch & al.) Slaba. - *Kaktusy* 48(2): p. 56.
- Sperling, R.; Strub, T. (2019): New localities concerning the distribution of *Gymnocalycium kuehhasii* Neuhuber et Sperling. - *Schütziana* 10(2): p. 29-62.
- Till, H.; Amerhauser, H. (2007): *Gymnocalycium leptanthum* (Speg.) Speg. und *Gymnocalycium frankianum* Rausch n. n. Zwei Taxa aus dem Quehlianum Aggregat. H. Till & H. Amerhauser. - *Gymnocalycium* 20(3): p. 730-731.