

## ロシアおよびアゼルバイジャンにおけるテンサイ遺伝資源の 共同調査収集

田口 和憲<sup>1)</sup>・久保 友彦<sup>2)</sup>・Valentin I. BURENIN<sup>3)</sup>・  
Leonid A. BURMISTROV<sup>3)</sup>・Zeynal ACPAROV<sup>4)</sup>・Albert A. ALDEROV<sup>5)</sup>

1) 北海道農業研究センター・畑作研究部・てん菜育種研究室

2) 北海道大学農学研究院

3) N. I. Vavilov 植物生産研究所

4) アゼルバイジャン遺伝資源研究所

5) ダゲスタン農業試験場

## Collaborative Collection of *Beta* Genetic Resources in Russia and Azerbaijan, 2003

Kazunori TAGUCHI<sup>1)</sup>, Tomohiko KUBO<sup>2)</sup>, Valentin I. BURENIN<sup>3)</sup>, Leonid A.  
BURMISTROV<sup>3)</sup>, Zeynal ACPAROV<sup>4)</sup> and Albert ALDEROV<sup>5)</sup>

1) *National Agricultural Research Center for Hokkaido region (NARCH)*, Memuro,  
Hokkaido, Japan

2) *Hokkaido University*, Sapporo, Hokkaido, Japan

3) *N. I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Industry (VIR)*, St. Petersburg,  
Russian Federation

4) *Institute of Genetic Resources*, Baku, Republic of Azerbaijan

5) *Dagestan Experiment Station of VIR*, Derbent, Republic of Dagestan, Russian  
Federation

### Summary

A collaborative exploration for genus *Beta* in Russia was conducted with the N. I. Vavilov Research Institute of Plant Industry from Aug. 2 to Aug. 19, 2003. We visited Talish mountains in Azerbaijan near the border of Iran, Caspian seacoast areas in Azerbaijan and Republic of Dagestan which is southern part of Russia federation. As a result, we collected 19 accessions in this exploration: 6 *Beta lomatogona*, 1 *Beta maritime* and 6 *Beta macrorhiza*, 2 table beets (*Beta vulgaris*) and 4 sugar beet (*Beta vulgaris*). The passport data of the collected materials are summarized in Table 2.

KEY WORDS: *Beta*, beet, Russia, Azerbaijan, Dagestan, collection, exploration, wild species

## 1. 目的

*Beta* 属 (アカザ科) は Coons (1954) の分類に従うと 4 節 13 種に分類される。 *Beta* 属野生種は、地中海沿岸、中央アジア、東部インド、カナリア諸島、スカンジナビア半島まで広く分布しており、植生や草型、生育習性なども様々である。近年、IPGRI の下部組織として *Beta* 属遺伝資源のための国際協力機構 (The International Beta Genetic Resources Network) が組織され、ヨーロッパを中心に活発な調査収集活動が行われている。

ロシア南部、コーカサス地方は、 *Beta* 属野生種のうち *Corollinae* 節に属する種が特異的に認められる地域であり、これまでも幾度か調査収集が試みられてきた。しかし、十分な調査活動が行われておらず、この地域での *Beta* 属の野生種の調査・収集は、植物遺伝資源を保全する意味において意義深い。 *Corollinae* 節に属する野生種は、秋播き性、高い耐寒性、大粒種子、幼植物体の巨大性、耐干性、病害抵抗性など、育種上重要な形質を有することから、これら形質を栽培種へ導入することが期待されている。特に *B. lomatogona* は単胚種であり、単胚性はこの種に認められる特異的な形質である。本種の持つ単胚性を栽培種へ導入することは、極めて重要と考えられている。

そこで、今回の収集地域は *Corollinae* 節に属する野生種の分布が期待されるアゼルバイジャン共和国及びロシア連邦南部のダゲスタン共和国とし、 *Corollinae* 節の野生種及び *Vulgares* 節に属するテンサイの野生種及び栽培種の探索・収集を行った。

## 2. 探索にいたるまでの経過

今回の計画を進めるにあたり、平成 12 年にロシア南部地域を野生種探索候補地と選定し、ロシアのバビロフ研究所の国際研究部長 Dr. S. Alexanian に情報提供を依頼したところ、当地における探索及び種子収集活動を行うことが可能であることがわかった。また当地における探索の実現に向け同研究所の協力を受けられることになった。その後、平成 15 年 4 月に農業生物資源研究所とロシアのバビロフ研究所との間に植物遺伝資源の保全・利用に関する共同研究契約が結ばれ、 *Beta* 属野生種の探索準備を公式に進めることとなった。なお、探索地の場所、時期、日程等については、探索中心地となるアゼルバイジャン共和国植物遺伝資源研究所所長の Dr. Z. Akparov、ダゲスタン農業試験場長の Dr. A. Alderov 両氏によるルートアイディアおよび北海道農業研究センターてん菜育種研究室の意見を基に、農業生物資源研究所長峰司上席研究官、バビロフ研究所の S. Alexanian 国際研究部長との間で詳細に検討し、同年 8 月に“ロシア国におけるテンサイ遺伝資源の共同調査収集”が実施されるはこびとなった。

## 3. 調査方法

本探索は、共同で実施するロシアバビロフ研究所の Dr. V. I. Burenin、Dr. L. A. Burmistrov とバビロフ研究所のあるサンクトペテルブルグにて合流し、飛行機を使ってアゼルバイジャン共和国へ移動した。アゼルバイジャン到着後は、植物遺伝資源研究所所長の Dr. Z. Akparov と合流し、同国研究所職員とともに陸路を車で移動した。 *Beta* 属野生種の自生地では、現地住民の目撃情報などの聞き取り調査を中心に情報収集を行った。また、これらの情報を頼りに移動し、徒歩あるいは車中からの目視により、調査を行った。なお、探索地域の地図と移動ルートは Fig.1 に示した。



Fig.1 Exploration route and collection sites.

探索・収集の行動日程は Table 1 に示すとおりであり、実質的探索収集日数はアゼルバイジャン共和国における6日間であった。当初案にあったダゲスタン共和国での収集は、国境封鎖という予期せぬ事態に見舞われ、日本人の通過は許可されなかったため、通訳として同行した Dr. L. A. Burmistrov とダゲスタン共和国にあるダゲスタン農業試験場の Dr. A. Alderov により継続された。

調査は、採取地の緯度、経度、高度のGPSによる測定、周辺状況の記録、サンプリング個体数、目視による形態観察などを記録した。収集品は、個体あたり数本の枝を採取し、このうち集団採種が可能なものについては、できる限り多くの個体から枝を網袋に集めた。収集品は、数日間の陰干しを行い、乾燥した枝から手作業により種子を分離し、封筒に入れた。雑草種子あるいは植物体残渣を取り除いた種子は、日本用、ロシア用、アゼルバイジャン用に3分割した。

#### 4. 結果

今回の探索での収集点数は19点であり、*B. lomatogona* が6点、*B. macrorhiza* が6点、*B. maritima* が1点、Masally バザールにて購入した地域在来種のテーブルビートが2点及びア

ゼルバイジャン植物遺伝資源研究所より分譲されたテンサイの地域在来種が4点であった。これらに関する情報は Table 2 に示した。

### 1) *B. lomatogona* の探索・収集について

アゼルバイジャン共和国における最初の探索地は、Talish 山脈にある Geledera 村周辺地域で、*B. lomatogona* の自生地であった。Geledera 村はアゼルバイジャン南部の町 Leric よりさらに 30km 南西にある村で、ほぼイラン国境付近に位置している。当地は、標高約 1600 m に集落があり、降雨がほとんどない乾燥地帯である。そのため、民家の周辺など水源のある場所を除き樹木はなく、山頂まで一面の原野で、わずかに低木が認められる程度であった。気温は標高が高いため比較的冷涼であり、年間の気温の推移は北海道とほぼ等しい。

最初の *B. lomatogona* の集団は Geledera 村の集落から少し離れた標高 1800m 付近のやや丘陵となった原野の中で発見した。さらに、最初の集団より上方 100m 程上ったところに赤色に着色した個体と緑色の個体が混在した集団、さらに 500m ほど移動したところに草姿のやや異なる集団を見つけることができた。これら集団は、いずれも数十個体が群生した大きな集団であった。なお、赤色に着色した個体を含む集団のうち、特に赤色の濃い 1 個体については個体採種を行った。これら *B. lomatogona* の集団は集団間の距離が近く、家畜の放牧による地上部の食草が確認されるなど、集団間の区別性についてはやや疑問が残った。しかし、それぞれの集団間に隔たりがあった点、形態的形質が異なっていた点などから別の集団として扱うこととした。

今回の探索では、これらに加え、地域住人の目撃情報などを頼りに探索を行った結果、2 件の農家の庭先に自生した *B. lomatogona* を収集し、合計で 6 点となった。

*B. lomatogona* は、抽苔茎が主茎および数本の側枝からなり、約 1 m 前後に直立し、分枝は少ない。葉脈や茎に赤色に着色する個体が認められるが、多くの場合、葉色は緑色が強く、光沢をもっている。また、本種の全ての個体が、種球に一つの種子しか持たない単胚性を示した。また、探索中に *B. lomatogona* の掘り取り調査を行ったが、本種の根は茶褐色の細長い直根であり、ゴボウのような形態をしていた。本種は深根性で土壌条件が良いと直根を 1.5m、側根を周囲 5 m の範囲に張りめぐらすことが特徴である。また、本種は多年生で出芽当年は栄養生長と主茎のみの伸長、以後 2 年ごとに finger と呼ばれる地際から生じる分枝を 1 本ずつ形成する。これら finger の本数を数えることで個体の生育年数の推測することが可能とのことであった (Dr. Burenin 談)。なお、本種は当地においては雑草であり、民家の庭先などで植物体は発見できても、地上部が刈り取られ、種子を得ることができない場合があった。

### 2) *B. maritima* の探索・収集について

*B. maritima* は、*Beta* 属野生種の中でも分布の広い種であるが、アゼルバイジャン共和国では、中南部のカスピ海の海岸線を中心として広く分布する。なお、当地の気候は高温・乾燥であった。

この地域は、同時に綿花、コムギの大生産地帯でもあり、大規模なほ場区画、灌漑用の水路などが張り巡らされていた。探索は農地内、畦道、路傍などを調査し、調査活動は夜間にも及んだが、本種を発見することは非常に難しかった。本探索では、農家の庭先に自生した



*B. maritima* を1点収集することができた。

収集した *B. maritima* は、抽苔茎が地面に匍匐し、茎や葉脈、根は赤色に着色していた。地上部の茎長は約 1m 程度であった。葉色は淡緑色で、葉は約 120 度に互生していた。また、種球には平均 4 つ程度の種子塊を形成していた。

## 5. 所感

アゼルバイジャン中南部の穀倉地帯と呼ばれる地域では、大区画の圃場、大型のコンバイン、灌漑農業などが延々と続いていた。特に近代的農業の発展した地域に自生する *B. maritima* の探索は極めて困難であり、結局 1 点を収集するにとどまった。*B. maritima* のように人家、農地に近い地域にある野生種は遺伝侵食が進み、個体数が極めて少なくなっている。一方、*B. lomatogona* を探索した Geledera 村周辺では古い形での営農が行われていたこともあり、比較的容易に本種を発見することができた。農業の近代化とそれに伴う遺伝侵食は表裏一体であるということを実感させられた。

本探索の計画では、アゼルバイジャンとダゲスタンの国境を通過し、ロシアへ戻ることとなっていたが、ダゲスタン国境では日本人の通行が許可されず、日本側は *B. macrorhiza* の調査に参加できなかったことは残念であった。しかし、以降の調査がロシア側で継続され、本探索の当初の目的を果たすことができた。今回の探索によって *Corollinae* 節の *B. lomatogona* および *B. macrorhiza* などを収集できたことは、新たな *Beta* 属遺伝資源を保全できた意味において大きな成果と思われる。しかし、これら 2 種は硬実種子で発芽率が低く、特に *B. macrorhiza* の種子量は少ないため、今後、複数年をかけて調査、増殖を図る必要がある。*B. maritima* および *B. vulgaris* は、発芽率が高く、テンサイとの交雑も容易であることから、調査、増殖を進める予定である。

探索全体を通して感じたことは、旧ソビエト連邦下の国では、政情不安定、民族紛争など多くの問題を抱えている。テロへの警戒も強く、空港などにおけるチェックも厳しい。また、英語はほとんど通じないため、探索地では必ず通訳を必要とし、単独探索収集は不可能と思われた。また、この地域で探索を行う場合は、事前に社会状況、政治、法律などを精細に調査・検討する必要がある。著者らの滞在したアゼルバイジャン共和国では、*Beta* 属野生種もさることながら、ムギ類の野生種も頻繁に見ることができ、豆類、野菜等の地域在来種についても露店などで簡単に入手できた。IPGRI では、本地域を探索、収集の最重要地域のひとつとして位置づけており、*Beta* 属に限らず植物遺伝資源の探索地として興味深いのではないかと思われる。

今回の探索で最も役に立ったものは、携帯電話と電子メールであった。携帯電話は、情報収集、トラブルや緊急時の連絡、待合せなど非常に便利であった。もし探索チームの隊員が各自携帯電話を持てば、探索チームを小隊に分け、探索、収集した後に合流するなど、様々な応用ができると思われる。今後、遺伝資源探索では、探索地での携帯電話の利用の可否等を事前に調査するとよいと思われる。また、日本との連絡手段としては電子メールが非常に役立った。トラブルが発生した場合、国際電話は金銭的負担が大きい上、国際電話をかけることのできる場所を探すことも難しい。我々が予定変更に対応し、無事帰国できたのは、携帯電話や電子メールの活用によるところが大きい。現在は、多くの国々でインターネットが普及しているため、日本との連絡についてはインターネットを介した電子メールが非常

に役に立つ.

## 6. 謝辞

本探索では、農業生物資源研究所ジーンバンク上席研究官長峰司博士、ロシアバビロフ研究所国際研究部長 Dr. S. Alexanian には、探索の計画、準備段階から、ご指導を頂いた。また、我々が無事に探索を遂行し、日本へ帰国できたのは、滞在中の生活についても過分なるご配慮を頂いたアゼルバイジャン共和国植物遺伝資源研究所職員 Rasul Afendiyev 氏をはじめ同研究所の諸兄のおかげである。この場を借りて感謝の意を申し述べたい。

## 7. 参考文献

- 1) Cooke, D. A. and Scott, R. K (1993) The Sugar Beet Crop, ISBN 0-412-25130-2. 1-35.
- 2) 細川 定治 (1980) 甜菜 (養賢堂). 13-25.
- 3) J.A.Aliev(2000) Azerbaijan Institute of Agriculture 50 years, STAKE Company. 3-22.
- 4) Zeynal Acparov(1999) Sugar beet in Azerbaijan, Report of working group on *Beta*, IPGRI, 25-26.

Table 1. Itinerary of Collaborative collection of Beta genetic resources in Russia (2003)

| Date   | (Day) | Itinerary                    | Notes   |
|--------|-------|------------------------------|---|
| Aug.2  | (Sat) | Narita                       |   |
| Aug.3  | (Sun) | Narita-St.petersberg         | flight  |
| Aug.4  | (Mon) | St.petersberg-Moscow         | Visit VIR for preparatory meeting.<br>Departure to Moscow by railway. |
| Aug.5  | (Tue) | Moscow-Baku                  | Flight  |
| Aug.6  | (Wed) | Baku-Lenkoran-Leric-Geledera | Visit IGR   |
| Aug.7  | (Thu) | Geledera                     | Collecting <i>Beta lomatogona</i>                                     |
| Aug.8  | (Fri) | Geledera                     | Collecting <i>Beta lomatogona</i>                                     |
| Aug.9  | (Sat) | Geledera-Leric-masally-Baku  | Collecting <i>Beta maritima</i> and Table beet                        |
| Aug.10 | (Sun) | Baku                         | Visit IGR for seed cleaning and meeting                               |
| Aug.11 | (Mon) | Baku-Quba                    | Visit Kusorchay Zonal Res. Sta.                                       |
| Aug.12 | (Tue) | Quba-Dagestan border line    | Visit Institute of Horticulture and Subtropical crops                 |
|        |       | <i>Japanese participants</i> | <i>Russian participants</i>   |
|        |       | -Baku                        | -Kaskment   |
| Aug.13 | (Wed) | Baku                         | Kaskment-   |
| Aug.14 | (Thu) | Baku                         | Dakuzpari —   |
| Aug.15 | (Fri) | Baku                         | -Kurakh-Derbent   |
| Aug.16 | (Sat) | Baku-Moscow                  | Derbent-Mahachkala  |
| Aug.17 | (Sun) | Moscow                       | Mahachkala-Moscow   |
| Aug.18 | (Mon) | Moscow-                      | Moscow-St.petersberg  |
| Aug.19 | (Tue) | -Narita                      |   |

VIR: N.I.Vavilov Research Institute of Plant Industry, Russia

IGR: Institute of Genetic Resources, Azerbaijan

Table 2. List of the accessions of *Beta* species collected in Azerbaijan and Dagestan (2003)

| Accession No. | Date month | Species                | Cultiver or localname      | Sample P/In | Number of plant sampled | Status | Quantity of material | Location of collection site                     |            |          | Country    | Topography  | Plant height | Number of seedball | Status of sample | site       | stoniness | soil texture | Drainage |          |
|---------------|------------|------------------------|----------------------------|-------------|-------------------------|--------|----------------------|---|------------|----------|------------|-------------|--------------|--------------------|------------------|------------|-----------|--------------|----------|----------|
|               |            |                        |                            |             |                         |        |                      | Latitude  | Longitude  | Altitude |            |             |              |                    |                  |            |           |              |          |          |
| 1             | 2003/8/7   | <i>Beta lomatogona</i> |                            | Population  | 30                      | seed   | 48g                  | N38°41'768                                      | E48°16'916 | 1877m    | Azerbaijan | mountainous | 0.75m        | 1                  | wild             | slope      | low       | loam         | good     |          |
| 2             | 2003/8/7   | <i>Beta lomatogona</i> |                            | Individual  | 1                       | seed   | 1 g                  | N38°41'861                                      | E48°17'046 | 1890m    | Azerbaijan | mountainous | 0.8m         | 1                  | wild             | slope      | low       | loam         | good     |          |
| 3             | 2003/8/7   | <i>Beta lomatogona</i> |                            | Population  | 35                      | seed   | 37 g                 | N38°41'810                                      | E48°16'988 | 1900m    | Azerbaijan | mountainous | 0.8m         | 1                  | wild             | slope      | low       | loam         | good     |          |
| 4             | 2003/8/7   | <i>Beta lomatogona</i> |                            | Population  | 32                      | seed   | 26 g                 | N38°41'509                                      | E48°16'964 | 1900m    | Azerbaijan | mountainous | 0.6m         | 1                  | wild             | slope      | low       | loam         | good     |          |
| 5             | 2003/8/7   | <i>Beta lomatogona</i> |                            | Individual  | 1                       | seed   | 2 g                  | N38°41'809                                      | E48°17'399 | 1853m    | Azerbaijan | mountainous | 1m           | 1                  | wild             | slope      | low       | loam         | good     |          |
| 6             | 2003/8/7   | <i>Beta lomatogona</i> |                            | Population  | 4                       | seed   | 11 g                 | N38°42'255                                      | E48°17'419 | 1830m    | Azerbaijan | mountainous | 0.8m         | 1                  | wild             | slope      | low       | loam         | good     |          |
| 7             | 2003/8/9   | <i>Beta vulgaris</i>   | Table beet                 | Population  | -                       | seed   | 3 g                  | N39°01'176                                      | E48°39'815 | 13m      | Azerbaijan | -           | -            | 2.5                | landrace         | -          | -         | -            | -        |          |
| 8             | 2003/8/9   | <i>Beta vulgaris</i>   | Table beet                 | Population  | -                       | seed   | 4 g                  | N39°01'176                                      | E48°39'815 | 13m      | Azerbaijan | -           | -            | 2.5                | landrace         | -          | -         | -            | -        |          |
| 9             | 2003/8/9   | <i>Beta maritima</i>   |                            | Population  | 3                       | seed   | 11 g                 | N39°25'856                                      | E48°48'578 | -19m     | Azerbaijan | flood plain | 1.1m         | 4                  | wild             | depression | none      | loam         | good     |          |
| 10            | 2003/8/11  | <i>Beta vulgaris</i>   | Afsari (Sugar beet)        | Population  | -                       | seed   | 15 g                 | N40°23'591                                      | E49°50'690 | 0m       | Azerbaijan | -           | -            | 2.5                | cultiver         | -          | -         | -            | -        |          |
| 11            | 2003/8/11  | <i>Beta vulgaris</i>   | Ardabil-1 (Sugar beet)     | Population  | -                       | seed   | 20 g                 | N40°23'591                                      | E49°50'690 | 0m       | Azerbaijan | -           | -            | 3                  | cultiver         | -          | -         | -            | -        |          |
| 12            | 2003/8/11  | <i>Beta vulgaris</i>   | Komentator (Sugar beet)    | Population  | -                       | seed   | 25 g                 | N40°23'591                                      | E49°50'690 | 0m       | Azerbaijan | -           | -            | 3                  | cultiver         | -          | -         | -            | -        |          |
| 13            | 2003/8/11  | <i>Beta vulgaris</i>   | Agyarim-sakar (Sugar beet) | Population  | -                       | seed   | 7 g                  | N40°23'591                                      | E49°50'690 | 0m       | Azerbaijan | -           | -            | 2                  | cultiver         | -          | -         | -            | -        |          |
| 14            | 2003/8/14  | <i>Beta macrorhiza</i> |                            | Population  | 6                       | seed   | 3 g                  | Dokuzparinsky dstr., Village Mikrakhkazledelyar |            |          | 1670m      | Dagestan    | mountainous  | -                  | 4                | wild       | slope     | medium       | loam     | moderate |
| 15            | 2003/8/14  | <i>Beta macrorhiza</i> |                            | Population  | 5                       | seed   | 2 g                  | Dokuzparinsky dstr., Village Mikrakhkazledelyar |            |          | 1600m      | Dagestan    | mountainous  | -                  | 4                | wild       | slope     | rocky        | loam     | good     |
| 16            | 2003/8/14  | <i>Beta macrorhiza</i> |                            | Population  | 5                       | seed   | 2 g                  | Dokuzparinsky dstr., Village Mikrakhkazledelyar |            |          | 1460m      | Dagestan    | mountainous  | -                  | 4                | wild       | slope     | rocky        | loam     | good     |
| 17            | 2003/8/14  | <i>Beta macrorhiza</i> |                            | Population  | 6                       | seed   | 2 g                  | Dokuzparinsky dstr., Village Mikrakhkazledelyar |            |          | 1680m      | Dagestan    | mountainous  | -                  | 4                | wild       | slope     | rocky        | loam     | good     |
| 18            | 2003/8/15  | <i>Beta macrorhiza</i> |                            | Population  | 3                       | seed   | 2 g                  | Kurakh dstr.,Kurakh                             |            |          | 1000m      | Dagestan    | mountainous  | -                  | 4                | wild       | slope     | low          | loam     | good     |
| 19            | 2003/8/15  | <i>Beta macrorhiza</i> |                            | Population  | 8                       | seed   | 4 g                  | Kurakh dstr.,Village Shyup                      |            |          | 1400m      | Dagestan    | mountainous  | -                  | 4                | wild       | slope     | medium       | loam     | good     |





Photo 1. *B.lomatogona* の探索中心地となった Geledera 村の風景.



Photo 2. 種子収集の様子 (Geledera 村).



Photo 3. *Beta lomatogona* の根部.



Photo 4. 収集種子の陰干し.



Photo 5. 現地農家での聞き取り.



Photo 6. バザールにおいて販売されていたいろいろな作物の種子.