

## カザフスタンにおけるネギ属遺伝資源の共同探索, 1997

小島昭夫<sup>1)</sup>・ I. O. BAITULIN<sup>2)</sup>・ G. AGAPHONOVA<sup>2)</sup>

1) 野菜茶業試験場・野菜育種部・ユリ科育種研究室

2) カザフスタン国・植物学植物導入研究所

## Collaborative Exploration for Allium Genetic Resources in Kazakhstan, 1997

Akio KOJIMA<sup>1)</sup>, Issa O. BAITULIN<sup>2)</sup> and Galina AGAPHONOVA<sup>2)</sup>

1) *Laboratory of Allium Vegetables Breeding, Department of Vegetable Breeding, National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea, Ano, Mie 514-2392, Japan*

2) *Institute of Botany and Phytointroduction, 480070 Almaty, Kazakhstan*

### Summary

From 13 August to 5 September, 1997, our collaborative exploration mission made some field trips in southeastern regions of Kazakhstan. We collected 84 samples of vegetables and ornamentals : 69 wild and cultivated allium samples, 4 watermelons, 1 carrot, 5 wild gentians, 4 wild tulips and 1 wild crocus. Four (3 alliums and 1 gentian) of them were kept by Kazakhstan side, since the amounts of these samples were too small to be shared. We divided the remaining 80 samples to make two sets of samples: one set for conservation in Kazakhstan and the other for in Japan. In addition, 8 wild allium samples from the collection of Institute of Botany and Phytointroduction were exchanged for 10 seed samples of Japanese vegetables.

Among samples collected are many landraces and wild relatives of the following allium vegetables: garlic, onion, Japanese bunching onion, chive and Chinese chive.

**KEY WORDS** : Kazakhstan, *Allium*, *Citrullus*, *Daucus*, *Gentiana*, *Tulipa*, *Crocus*, vegetable, ornamental plant, wild species, landrace, germplasm collection

### 1. 目的

カザフスタンはネギ属の起源地とされる中央アジアに含まれ、同国南部および東部にはタマネギ、ネギ、ニンニク、およびニラそれぞれの近縁野生種が豊富に自生する<sup>1)2)</sup>。同国を

含む中央アジア地域では、1993年に国際植物遺伝資源研究所特別予算による野菜類遺伝資源の共同探索<sup>3)</sup>が、1994年には農林水産ジーンバンク事業予算による花き類遺伝資源の共同探索<sup>4)</sup>が実施され、そのなかでネギ属作物遺伝資源も少なからず収集された。しかしこれら2隊の探索地域はキルギスタン国あるいはウズベキスタン国が中心であり、カザフスタン国内ではごく一部の地域に限られていた。また、両隊ともカザフスタン国の研究者は参加していなかった。したがってカザフスタン国内にはまだ調査・収集されていないネギ属作物遺伝資源が豊富に存在すると思われる。

そこで、農林水産ジーンバンク事業の一環として、カザフスタン国の研究者との共同探索により、ネギ属作物の近縁野生種を主としながら地方在来品種をも含めた遺伝資源の収集を行い、わが国におけるネギ属作物育種の研究資源の充実を図る。また、ネギ属遺伝資源に関するカザフスタン国との将来の研究交流の可能性を探る。

## 2. 調査実施までの経過および生物多様性条約に関連する手続き

1996年にカザフスタン国植物生理学・遺伝学・生物工学研究所の E. SVANBAYEV 氏が来日のおり、農業生物資源研究所植物探索研究チーム長奥野員敏氏を訪問し、カザフスタンにおける共同探索の可能性に言及して、カザフ側の植物遺伝資源管理責任者 I. O. BAITULIN (本報告筆者のひとり) に連絡を取るよう示唆した。奥野氏より情報を得た筆者 (A.K.) は同年12月に、I.O.B. に対し共同探索を提案した。提案に同意する旨の返信を受け、さらに野菜・茶業試験場長宛の同意書を取り付けた上で、詳細計画の作成に着手し、1997年7月11日の日本側準備会で計画の概要を決定した。本探索における日本側の参加者数は、同年実施予定の他の海外探索計画との調整の結果、1名とすることに決まった。その後も予算や探索経路の詳細についてカザフ側と連絡を取り合った。しかし一時期カザフ側のファックス機が故障するなどの事情により、事前打ち合わせやビザ取得手続きのための期間が不足すると判断し、7月29日の出発予定を2週間繰り下げて8月12日出発の日程に変更した。それでも、探索経路の最終的な詰めは現地到着当日の打ち合わせに持ち越すこととなった。

生物多様性条約に対応したカザフスタン国内の法律や体制はまだ整備途上とのことであったが、I.O.B. から日本側の植物遺伝資源管理責任者との間で合意文書を取り交わしたい、との申し入れがあった。日本側としては同条約の趣旨に添って、探索実施前に予め政府間で合意文書を取り交わしておく必要がある、との慎重な立場をとり、我が国外務省を通じてカザフスタン国政府に働きかけて、本探索における遺伝資源の取り扱いに関する政府間の合意文書を取り交わした。I.O.B. に対しては、宮崎尚時遺伝資源調整官が下記9項目からなる覚え書きを作成し、A.K. が携行して手渡した：

Project Proposal for Collaborative Exploration and Collection  
of Plant Genetic Resources in Kazakhstan (項目タイトルのみ転載)

1. Principal organization
2. Counterpart organization
3. Responsibility for the proposed project
4. Objectives of the proposed project
5. Justification for the proposed project
6. Brief description for the proposed project
7. Region which will be explored in
8. Benefits provided by Japanese side
9. Guidelines for the samples collected and their information

I.O.B.もその内容を了承した。

また、探索終了時にI.O.B.より英文A4判2ページ程度の報告書を提出するよう求められたので、帰国後にA.K.が作成し、I.O.B.宛に郵送した。

なお、本探索終了時の情勢では、1998年以降は、遺伝資源の探索は生態生物資源省 Ministry of Ecology and Bioresources がカザフスタン国政府を代表する窓口となり、事前に同省の同意を取り付けておくことが必要になる見込み、とのことであった。

### 3. 調査・収集方法

調査対象地域は、カザフスタン国南東部のアルマトイ地方およびタルジクルガン地方である (Fig.1)。探索経路はアルマトイ (Fig.1中の地点番号1) を基点として、

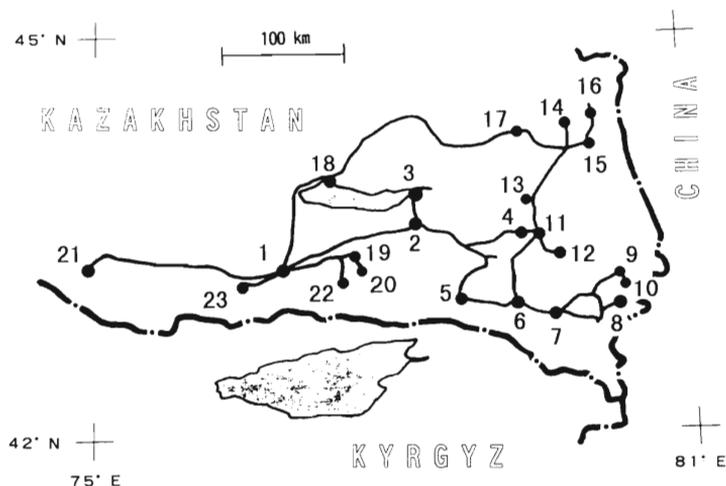


Fig.1 Exploration route. Names of the sites numbered on this map are in Table 1.  
探索経路.地図上に番号で示した地点の名前は Table 1 を参照.

チリク (2), イリ河畔 (3), チャルイン自然保護区 (4), ジャラナシュ (5), ケゲン (6), サルイジャズ (7), サルイバスタウ (8), シャルクジュ河畔 (9), カラタウ山地 (10), チュンジャ (11), アウト (12), チャルイン (13), コクタルーアラサン (14), ジャルケント (15), サルイベル (16), コニロレン (17), カプチャガイ湖畔 (18), トウルゲン (19), トウルゲン溪谷 (20), クルダイ (21), およびイッシク溪谷 (22) を結び, 経路上のバザールや農家圃場, 民家の菜園, 原野, 溪谷, 山地などで調査収集を行った。また, アルマトイ市内にある植物学・植物導入研究所, 植物生理学・遺伝学・生物工学研究所, 果樹研究所, およびカイナル (23) にあるジャガイモ・野菜研究所を訪問した。探索地域は北緯42度50分~44度30分, 東経74度50分~80度20分の範囲にあり, 調査に使用した自動車の走行距離は延べ2,615kmに達した。

日程は, 1997年8月12日~9月6日の26日間の出張期間のうち, 野外調査4回16日間および研究所やバザールにおける訪問調査5カ所4日間の計20日間に調査に充て, 打ち合わせおよび空路移動に4日間を要し, 残り2日間を収集品の整理等に利用した (Table 1)。事前の計画では, アルマトイ南方の3つの溪谷で各1~2日間の探索を行い, 共同探索隊の雰囲気成熟してから, 東部のケゲン・チュンジャ・ジャルケント方面を巡る長い探索行へ出る計画であった。しかし日程を当初計画より2週間繰り下げたことから, 東部が雨期に入りケゲン周辺が通行困難になるおそれが生じたため, 東部を先に探索することにした。

主な収集対象は, 山野ではネギ・タマネギあるいはニンニクの近縁野生種を含むネギ属野生種とし, バザール・民家などではニンニク・ニラの在来品種とした。

**Table 1 Itinerary**  
日程

Month/Day	Country	Itinerary	Activity
Aug. 12 (Tue)	Japan/Russia	Narita – Moscow	
12/13	Russia/Kazakh	Moscow – Almaty (1)	
13 (Wed)	Kazakhstan	Almaty	
14 (Thu)		Almaty – Chilik (2) – riverside of Ili (3)	
15 (Fri)		– Chilik – Charyn Natural Reserve (4)	
16 (Sat)		– Zhalanash (5) – Kegen (6) – Saryzhaz (7)	
17 (Sun)		– Sarybastau (8) – riverside of Shalkudysu (9)	
18 (Mon)		– Karatau Mountains (10) – riverside of Shalkudysu	
19 (Tue)		– Karatau Mountains – Saryzhaz – Kegen	
20 (Wed)		– Chundzha (11) – Charyn Natural Reserve – Chundzha – Avat (12) – Chundzha – Charyn (13) – Koktal – Arasan (14)	
21 (Thu)		– Dzharkent (15) – Sarybel (16)	
22 (Fri)		– Dzharkent – Konyrolen (17)	
23 (Sat)		– lakeside of Kapchagay (18)	
24 (Sun)		– Almaty	
25 (Mon)		Almaty	Arrange collected samples
26 (Tue)		Almaty – Turgen (19) – Turgen Valley (20)	Explore (2 days)
27 (Wed)		– Almaty	
28 (Thu)		Almaty – Kurday (21)	Explore (2 days)
29 (Fri)		– Almaty	
30 (Sat)		Almaty	Research at Central Bazaar
31 (Sun)		Almaty – Issyk Valley (22) – Almaty	Explore (1 day)
Sept. 1 (Mon)		Almaty	Arrange collected samples; Submit samples to quarantine;
2 (Tue)		Almaty – Kaynar (23) – Almaty Almaty	Visit Inst. Potato & Vegetables Arrange field data; Visit Embassy of Japan again
3 (Wed)		Almaty	Visit Inst. Plant Physiol., Genet. & Bioengineering
4 (Thu)		Almaty	Visit Inst. Pomology & Viticulture; Receive the samples with quarantine certificate; Discuss jointly on the results of exploration
5 (Fri)	Kazakh/Russia	Almaty – Moscow	Passage by plane
5/6 (Sat)	Russia/Japan	Moscow – Narita	Passage by plane

Number in parentheses refers to the site number on the route map (Fig.1).

#### 4. 調査・収集結果

##### 1) 野生種遺伝資源

ネギ属69点, スイカ4点, ニンジン1点, リンドウ属5点, チューリップ属4点, クロッカス属1点, 計84点の野菜・花き遺伝資源を探索により収集し, また, 日本から持参した野菜類品種の種子10点との交換により, 植物学・植物導入研究所から *A. altaicum*, *A. pskemense*, *A. oschaninii* などネギ属野菜に近縁の8種8点の分譲を受け, 合計92点を収集した (Table 2)。

Table 2 Species and number of samples collected  
種別収集品点数

Species	Common name	Closely related crop	No. of samples
<i>Allium sativum</i>	garlic		19
<i>A. longicuspis</i>	garlic (wild)		6
<i>A. altaicum</i>		Japanese bunching onion, onion	1
<i>A. galanthum</i>		Japanese bunching onion, onion	3
<i>A. pskemense</i>		Japanese bunching onion, onion	1
<i>A. oschaninii</i>		onion, Japanese bunching onion	1
<i>A. tuberosum</i>	Chinese chive		3
<i>A. ramosum</i>	Chinese chive (wild)		1
<i>A. schoenoprasum</i>	chive		1
<i>A. spp.</i>			41-3 <sup>a</sup> =38
<i>Citrullus lanatus</i>	water melon		4
<i>Daucus carota</i>	carrot		1
<i>Gentiana spp.</i>		gentian	5-1 <sup>a</sup> =4
<i>Tulipa spp.</i>		tulip	4
<i>Crocus alatavicus</i>		crocus	1
Total			92-4 <sup>a</sup> =88

a These four samples (3 alliums and 1 gentian) were kept solely to Kazakhstan side, since the amounts of these samples were too small to be shared.

野外調査地域は, 乾燥の厳しい荒蕪ステップ (地点2~4, 11~15, 17~18, 19, 21, 23; 標高500~1,500m) から山麓・高原の純ステップ (地点5~9; 1,200~2,200m), さらに山岳森林 (地点10, 16, 20, 22; 1,500~3,000m) まで及び, 多様な植物相が観察された。荒蕪ステップの優占植物は *Tamarix ramosissima* (ギョリュウ科), *Atraphaxis spinossima* (タデ科), *A. mushketovii*, *Anabasis salsa* (アカザ科), *Petrosimonia brachyata* (アカザ科), *Nitraria shoberi* (ハマビシ科), *Ephedra dystachia* (マオウ科) などであり, 有棘の植物が多く, また, 夏季に地上部が枯れる草本が多かった。純ステップでは *Festuca*

*vallesiana*や*Stipa capillata*, *Poa pratensis*などのイネ科草本が優占することが多いが、*Leontopodium ochroleucum* (キク科), *Artemisia terra-albae* (キク科), *Salvia pratensis* (シソ科), *Scabiosa* sp. (マツムシソウ科), *Sedum* sp. (ベンケイソウ科), その他の双子葉類草本の種類も豊富である。夏季にも緑が豊かであり、放牧夏草地や採草地として利用されている。山岳森林の優占種は *Picea shrenkiana* (マツ科) であるが、森林帯上部では *Juniperus turkestanica* (ヒノキ科) に交替する。林床にはリンドウ、ワスレナグサ、ナデシコ、マンテマ、フウロ、トリカブト、オダマキなどの類が観察された。また、イッシク渓谷(地点22)には標高1400~1700mの範囲に野生リンゴが自生していて、黄緑色の果実が遠目にもよく目に付いた。採種適期はもう少しあと、おそらく9月中下旬ではないかと思われた。ところで、道路沿いには過去に栽培リンゴが植栽されたことあり、現在では自生樹と紛らわしい状況になっている。もっとも、果実を見れば容易に識別できる。

このように優占植物はそれぞれに異なるが、いずれの植物相にもネギ属植物は種を変えながら広く分布していた。また、ネギ属野生種を収集できた地点では、1種のみのところはなく、常に複数種の自生が確認された。これらのことは、当該地域が正にネギ属植物の多様性の中心地にあることを示している。

一般にネギ属野生種は乾燥地の丈の低い草原や礫の多い斜面を好むが、イネ科植物など他の植物種に対する競争力が弱いため個体群密度が低く、群落の優占種となることは稀である。放牧耐性についても比較的弱いため、生息地が限られており、一定走行距離毎あるいは一定の標高間隔で収集するというような計画的な収集は困難である。1日平均130kmを移動した本探索では、車窓から景色を眺め、ネギ属植物の自生していそうな場所に来たら停車し、周辺を手分けして探す、という初歩的な方法を取らざるを得ず、自動車道の近辺で収集することが多かった。ただし、カラタウ山中(地点10)では牧民の案内を得て、徒歩ではあるが効率的に群落を探し当てることができた。また、クルダイ(地点21)ではカザフ側に詳細な植生調査の経験があったため、野生ニンニク *A. longicuspis* の自生地へ案内してもらった。

*A. longicuspis* は地点21のやや乾燥した丘陵の浅い谷筋に自生していた。随伴種は *Crataegus sorgorica* (バラ科), *Spiraea hypericifolia* (同), *Atraphaxis frutescens*, *Rheum maximoviczii* (タデ科), *Hypericum scabrum* (オトギリソウ科), *Poa bulbosa*, *Ephedra equisetina* などであった。一帯の植生は荒蕪ステップと純ステップの中間的な草原であるが、野火のために焼け野原となっており、沢筋だけがかろうじて乏しい緑を保っていた。(1997年の夏は高温乾燥が例年以上に厳しかったためか、ザイリスキーアラタウ山脈北側の草原地帯では例年になく野火が多発している、とのことであった。) この *A. longicuspis* については、小川に沿って50~200m間隔で5集団を選び、各集団内も個体別に鱗茎および珠芽を収集した。*A. longicuspis* は栽培ニンニクの祖先型と考えられ、地域により多様な遺伝的変異を示すことが知られている<sup>5)</sup>。しかし本探索においては極めて狭い範囲の自生地から収集したので、この *A. longicuspis* が栽培ニンニクと同様に種子繁殖性を完全に失っ

ているものであれば、我々の収集品の個体間や集団間では遺伝的変異はほとんど検出されないと考えられる。逆にもし検出されれば、この *A. longicuspis* が野生状態で種子繁殖を行っている可能性が唆される。ただし、観察した限りでは結実している個体は全くなかった。数年に一度、あるいは数十年、数百年に一度というような異常気象など特殊な環境条件のもとで結実することが果たしてなかったかどうか、ニンニクの種子繁殖作物化を研究する上で興味深い。

タマネギやネギの近縁種 *A. galanthum* を地点2と4の間の乾燥した丘陵地のガレ場で収集した。本種はネギおよび *A. altaicum* のグループとタマネギおよび *A. oschaninii* のグループの中間的な形態を示し、分布域も中間に位置する。乾燥によく耐え、*A. altaicum* に次いで広い分布域を持ち、多様な変異を含むと考えられている。随伴種は *Atraphaxis mushketovii*, *Artemisia sublessingiana*, *Stipa capillata*, *Ephedra dystachia* などであった。

収集し日本へ持ち帰ったネギ属遺伝資源74点のうち51点は野生種であるが、そのうち27点については種名が未同定である。ネギ属の種の同定には花の形態の詳細な観察が必要であるが、本探索の実施時期は採種を第一義として選定したため、ネギ属野生種の多くは開花期を過ぎていて、同定困難な場合が少なくなかった。日本において特性調査・増殖とあわせて未同定種の同定を行うこととし、そのために、中央アジア植物誌<sup>6)</sup>の抜粋コピーを入手した。

## 2) 栽培種遺伝資源

首都アルマトイの中央バザールでは、調査したどの地方都市のバザールよりも規模がはるかに大きく、多種・多量の野菜・果実・ハーブ・畜産製品・魚などが売られていた。青果売場は1階、地下、露店とあり、合計で数百店あると思われた。1階売場の品物は上質であり、輸入果実もかなり揃っているが、地場産品、特に少数民族の産品の調査には地階売場の方が適していると思われた。民族により販売の得意品目があり、野菜類の店はウイグル族、朝鮮族、ドンガン族のものが多く、漬け物やサラダは朝鮮族、乾果類はウズベク族、柑橘類はチェチェン族やアルメニア族、肉類はカザフ族、乳製品はロシア族やカザフ族と、領分がある程度決まっているようであった。調査日8月30日に目にすることのできた青果物を以下に列挙する：タマネギ、葉付きタマネギ、ニンニク、ニラ、キュウリ、シロウリ、カボチャ、スイカ、メロン、ジャガイモ、トマト、ピーマン、ナス、トウガラシ、キャベツ、ダイコン（青首）、ラディッシュ、カリフラワー、ブロッコリー、コールラビ、ケール、ハクサイ、イチゴ、ニンジン、ディル、コリアンダー、パセリ、キンサイ、リーフレタス、スイートコーン、テーブルビート、ササゲ、チャービル、バジリコ、エストラゴン、キノコ類、リンゴ、ブドウ、モモ、洋ナシ、キイチゴ、プルーン、ブルーベリー、イチジク、レモン、オレンジ、バナナ、パイナップル、キウイ（レモン以下は輸入品と思われる）。

バザールや民家で収集したニンニク19点のうち、聞き取り調査により中国産の品種が3点確認された。また、形態的にも中国産輸入ニンニクは在来品種とは明らかに異なっていた。

すなわち、在来品種は小鱗茎が2層着生型であり、外皮が濃紫紅色のものが多かったが、輸入ニンニクは多層着生型で、外皮は白色ないし微桃色で裂皮が目立った。後者は前者よりも品質が劣るとのことであるが、20%ほど低い価格で売られていた。最近このような中国産ニンニクが安価で大量に流通するようになったため、旧来の産地が衰退している。アフト（地点12）では、以前はロシア方面へ大量に良質のニンニクを出荷していたとのことであったが、ソ連崩壊後は全く引き合いがなくなり、今ではただ1戸の農家が細々と品種を維持している状態であった。今後、カザフスタン在来のニンニク品種を収集することは次第に難しくなってゆくと予想される。

中国産以外のニンニク在来品種もバザールで収集したものが多いが、売り子はウイグル族、カザフ族、クルド族、トルコ族、あるいはチェチェン族と多様であり、したがって収集品も多様な在来品種を含んでいるものと期待される。

ニンニクの定植期は9月～10月であり、収穫期は6月～8月である。サルイジャズ（地点7、標高1850m）の民家では、秋植えでは異常低温の年に凍害で全滅したことがあるので5月植え9月収穫にしている、とのことであったが、鱗茎の肥大が著しく劣り、例外的な栽培法と思われる。アフトの農家では、9月植え、6月～7月収穫のニンニクを300kgほど貯蔵していた。この農家ではニワトリを飼っていて、大量の鶏糞を蓄え、ニンニクの栽培に利用する。種球は珠芽から2年（2作）かけて養成する。1年目には小さな単球ができ、2年目にそれを植えて最初に伸びてきたシュートを摘み取ると、その後種球が収穫できる、という。摘心しないと大きな単球ができてしまうらしい。

## 5. 収集材料の取り扱い

収集した92点の遺伝資源のうち、収集量が僅かであった4点（ネギ属3点、リンドウ属1点）については全量をカザフスタン側へ引き渡し、また、残り88点については各サンプルの半量をカザフスタン側へ引き渡した。88点の各残り半量について植物学・植物導入研究所の輸出承認書および検疫証明書の発行を受けた上で、日本へ持ち帰った。

入国時の検疫では、隔離栽培対象品目であるチューリップ4点およびクロッカス1点の球根を検疫所へ預け、後日、隔離栽培依頼書を提出した。その他の輸入遺伝資源については、ニンニクなどのネギ属植物鱗茎を含め、すべて検疫審査に合格した。ネギ属植物のなかにも栄養体が隔離栽培対象品に指定されている種はあるが、いずれも花きとして利用される種であり、本探索で収集したネギ属栄養体遺伝資源には該当する種のものはない。

日本へ持ち帰った遺伝資源について、特性調査と増殖を行い、未同定品については種名の同定も行う必要がある。特にニンニク遺伝資源の稔性評価については、野菜・茶業試験場ユリ科育種研究室において平成10年度に実施する予定である。また、*A. longicuspis*については、RAPD分析により個体間・集団間の遺伝的変異の有無を調べる予定である。ニラ遺伝資源についてはアポミクシス性などの評価が重要である。その他のネギ属遺伝資源については、ネギあるいはタマネギとの交雑親和性の評価が重要と考える。スイカ4点、ニンジン1

点、リンドウ属4点、チューリップ属種子3点はそれぞれ野菜・茶業試験場ウリ科野菜育種研究室、同場夏秋野菜育種研究室、同場花き部育種研究室、富山県農業技術センター野菜花き試験場へ移管する。なお、チューリップ属球根4点（うち3点は種子サンプルと重複）およびクロッカス属球根1点は、1998年3月現在、横浜植物防疫所大和圃場にて隔離栽培されている。

## 6. 所感

1993年の中央アジア（主にキルギスタンとウズベキスタン）探索の経験に照らして、カザフスタンの道路整備状況は格段に良好で、また、探索車の燃料調達にも全く不自由しなかったことから、他の中央アジア諸国に比べて野外調査の条件に恵まれていると感じた。

今回ロシアのVIRを介さず、カザフ側研究所と直接に交渉して計画・実行したことは、カザフ側の大いに歓迎するところであった。実際に、必要装備の調達や入山許可証申請等必要手続きなどにも遺漏無く、極めて協力的であると感じた。

遺伝資源研究の今後についてもカザフ側は協力関係の継続を強く希望しており、チューリップ等の花きやリンゴなどの果樹その他、共同探索の提案あれば積極的に対応する、とのことであった。また、遺伝資源に関するフォローアップ型の共同研究や、遺伝資源の交換による日本の遺伝資源の導入にも興味がある、とのこと。例えば米国は、リンゴ野生種の遺伝資源探索の後、米国のリンゴとブドウの遺伝資源を多数送ってよこし、そのための苗圃造成の資金を援助した。その苗から1997年には初めて果実が収穫できる見込みで、カザフにおける特性評価の研究も米国の援助により始まる。今回我々が収集したネギ属遺伝資源についても、今後の共同研究の企画につなげたいものである。共同探索の計画・実施に対する原産国側リーダー・隊員の積極的な参加姿勢を引き出して、実り多い探索調査とするために、相互の利益、相互の研究ニーズがキーワードである、と改めて認識した。

訪問した各研究所では、研究予算の不足や給与水準の低さから、若手研究者が離れていく状況<sup>7)</sup>は今も変わっていないようであった。若手の有意な研究者は外国での研究を希望している。果樹研究所やジャガイモ・野菜研究所では実験室内の見学を断られたが、予算的に特に困難な状況にあるように推察された。果樹研究所では、米国がカザフスタンに寄贈したというリンゴやブドウの遺伝資源苗圃の見学を強く希望したが、「100km離れたところにある」とかで、案内してもらえなかったのは残念であった。一方、植物生理学・遺伝学・生物工学研究所のような中核的な研究機関には意欲旺盛な研究者が多くおり、外国との共同研究を志向しており、相手国の一つとして我が国に寄せる期待が大であると感じた。また、アルマトイにある国立総合大学はアラブ諸国、トルコ、キューバ、インド、パキスタン、ベトナム、カンボジア、アフリカ諸国などからの留学生が多く、活発な雰囲気であった。ところで、生物系学部の学生の約80%が女性である。男子学生に人気があるのは法律・経済や工学関係分野で、生物学・農学関係の研究所に女性研究員が多いのはそんな事情によるらしい。

## 7. 参考文献

- 1) HANELT, P. (1990) Taxonomy, evolution and history. In "Onions and allied crops, vol.1," H.D. RABINOWITCH and J. L. BREWSTER (eds.), CRC Press, Boca Raton, 1-26.
- 2) 小島昭夫 (1996) 中央アジアおよびモンゴルの野菜遺伝資源. 平成8年度日種協育技研シンポジウム資料: 93-104.
- 3) 吉田建実・小島昭夫・A.P. PIMAKHOV (1994) 中央アジア諸国における野菜類遺伝資源の共同探索・収集. 植探報10:225-231.
- 4) 篠田浩一・浦島修・K.I. BAIMETOV (1995) カザフスタン, ウズベキスタン国における花き類遺伝資源の共同探索収集. 植探報11:75-103.
- 5) MAASS, H.I. and M. KLAAS (1995) Intraspecific differentiation of garlic (*Allium sativum* L.) by isozyme and RAPD markers. Theor. Appl. Genet. 91:89-97.
- 6) GRUBOV, V.I. and T.V. EGOROVA (1997) Plants of Central Asia (based on materials of V.L. KOMAROVA Botanical Institute) vol. 7, Nauka, Leningrad, 18-6 (in Russian).
- 7) 岡三徳・鈴木正昭 (1994) 中央アジア地域の農林水産業特性と研究技術動向, (1) カザフスタン. ロシア・東欧の農業 6 (3): 21-31.

Table 3. List of germplasm samples collected in Kazakhstan, 1997  
 カザフスタンにおける遺伝資源収集品リスト (1997年)

Genus: *Allium*

Coll. no.	Date/ Month	Species	Cultivar or local name	Sample		Sta-tus <sup>3)</sup>	Locality; Altitude	Topog-raphy <sup>4)</sup>	Site <sup>5)</sup>	Drain-age <sup>6)</sup>	Characteristics	Notes
				P/In <sup>1)</sup>	S/V <sup>2)</sup>							
01	15/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 04' N, 78° 14' E; 500m	3	1	4	Plt h (Plant height): 46cm	
02	15/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 36' N, 78° 16' E; 630m				Early variety	Sold by Uygur at Chilik bazaar
03	15/Aug	<i>A. galanthum</i>		P	S, V	1	43° 31' N, 78° 37' E; 850m	6	2	4	Plt h: 100cm	
04	15/Aug	<i>A. galanthum</i>		P	S, V	1	43° 30' N, 78° 38' E; 980m	6	2	4	Plt h: 95cm	
05	16/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 26' N, 78° 46' E; 1130m	3	1	4	Plt h: 15cm	
06	16/Aug	<i>A. sp.</i>				1	43° 30' N, 78° 56' E; 1330m	5	2	4	Seems the same species with No.05	Not taken out to Japan
07	16/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 03' N, 78° 38' E; 1690m				Heterogeneous in bulb morphology; Early variety	Sold by Kazakh at Zhalanash bazaar
08	16/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 01' N, 79° 14' E; 1770m	2	1	3	Late variety	Grown by Kazakh in Kegen
09	17/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	42° 52' N, 79° 51' E; 1820m	4	2	3	Plt h: 25(-50)cm; Campanulate floret; Solitary bulb	
10	17/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S	1	42° 52' N, 79° 51' E; 1820m	4	2	3	<i>A. polyrrhizum?</i> ; Plt h: 20cm; Rhizomatious	
11	17/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	42° 52' N, 79° 51' E; 1820m	4	2	3	Plt h: 25cm; Reddish brown bulb	
12	17/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	42° 58' N, 80° 16' E; 1940m	4	1	2	Late variety	Grown by Kazakh in Sarybastau
13	18/Aug	<i>A. sp.</i>				1	43° 10' N, 80° 20' E; 2500m	6	2	3	Seems the same species with No.14	Not taken out to Japan
14	18/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S	1	43° 10' N, 80° 20' E; 2600m	6	2	3	Plt h: 60cm	
15	18/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 10' N, 80° 20' E; 2780m	6	2	3	Plt h: 30cm; Growing by a stream	

Table 3. (continued)

Genus: *Allium*

Coll. no.	Date/ Month	Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	S/V <sup>2)</sup>	Sta-tus <sup>3)</sup>	Locality; Altitude	Topog-raphy <sup>4)</sup>	Site <sup>5)</sup>	Drain-age <sup>6)</sup>	Characteristics	Notes
16	18/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S	1	43° 10' N, 80° 20' E; 2680m	6	2	2	Fistulous leaf; Plt h: 70cm; Growing by a stream	
17	19/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 10' N, 80° 20' E; 2600m	6	2	3	<i>A. platyspathum?</i> ; Plt h: 100cm; Dominant species	
18	19/Aug	<i>A. sp.</i>				1	43° 10' N, 80° 20' E; 2600m	6	2	3	Seems the same species with No.19	Not taken out to Japan
19	19/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 10' N, 80° 20' E; 2600m	6	2	3		
20	19/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S	1	43° 10' N, 80° 20' E; 2650m	6	2	3	Plt h: 20cm	
22	19/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 11' N, 80° 20' E; 2400m	4	2	2	Seems the same species with No.16; Plt h: 55cm; Rhizomatous	
23	19/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 10' N, 80° 14' E; 2160m	2	1	2	Plt h: 40cm	
24	19/Aug	<i>A. korolkovii</i>		P	S, V	1	43° 10' N, 80° 14' E; 2160m	2	1	2	Plt h: 15cm	
25	19/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	42° 55' N, 79° 37' E; 1850m	3	1	2	Late variety	Grown by Kazakh in Saryzhaz
26	19/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 09' N, 79° 12' E; 1400m	6	2	4	Plt h: 40cm; Reddish brown bulb	
27	19/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 09' N, 79° 12' E; 1400m	6	2	4	<i>A. oreoprasum?</i> ; Plt h: 50cm; Rhizomatous; Dominant species	
28	20/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 32' N, 79° 28' E; 760m				Early variety	Sold by Uygur at Chundzha bazaar
29	20/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 32' N, 79° 28' E; 760m				Early variety	Sold by Uygur at Chundzha bazaar
30	20/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 23' N, 79° 40' E; 1240m	3	1	3	Early variety	Grown by Uygur in Avat
36	21/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	44° 20' N, 79° 48' E; 1040m	6	2	4	Plt h: 50(-80)cm; Globular white bulb	

Table 3. (continued)

Genus: *Allium*

Coll. no.	Date/ Month	Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>(1)</sup>	S/V <sup>(2)</sup>	Status <sup>(3)</sup>	Locality; Altitude	Topog-raphy <sup>(4)</sup>	Site <sup>(5)</sup>	Drain-age <sup>(6)</sup>	Characteristics	Notes
37	21/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	44° 20' N, 79° 48' E; 1040m	6	2	4	Plt h: 70cm	
38	21/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	44° 20' N, 79° 48' E; 1040m	6	2	4	<i>A. oreoprasum?</i> ; Plt h: 50cm; Rhizomatous	
39	21/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	44° 10' N, 80° 00' E; 650m				Early variety	Imported from Kuldzha, China; Sold at Dzarkent bazaar
40	21/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	44° 04' N, 78° 30' E; 1750m	6	2	3	Plt h: 30cm; Brown bulb	
41	22/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	44° 04' N, 78° 30' E; 1760m	6	2	4	Seems the same species with No.19; Plt h: 50cm	
42	22/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	44° 12' N, 78° 30' E; 1650m	6	2	3	<i>A. oreoprasum?</i> ; Plt h: 30cm; Rhizomatous	
43	22/Aug	<i>A. petraeum</i>		P	S, V	1	44° 12' N, 78° 30' E; 1600m	6	2	3	Plt h: 80cm; Garlic-like smell	
44	22/Aug	<i>A. teretifolium</i>		P	S, V	1	44° 12' N, 78° 30' E; 1600m	6	2	3	Plt h: 50cm; Reddish brown bulb	
45	22/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	44° 12' N, 78° 30' E; 1600m	6	2	3	Plt h: 80cm; Rhizomatous	
47	23/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	44° 12' N, 78° 30' E; 1600m	6	2	3	Plt h: 30cm	
49	26/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 19' N, 77° 14' E; 950m				Late variety	Sold by Kazakh at Talgar bazaar
50	26/Aug	<i>A. sativum</i>	Dracony Zub	P	V	3	43° 19' N, 77° 14' E; 950m				Early variety	Imported from China; Sold at Talgar bazaar
51	26/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 19' N, 77° 14' E; 950m					Sold by Kazakh at Talgar bazaar
52	26/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 22' N, 77° 28' E; 980m				Early variety	Imported from China; Sold at Issyk bazaar
53	26/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 22' N, 77° 28' E; 980m				Early variety	Sold by Kazakh at Issyk bazaar

Table 3. (continued)

Genus: *Allium*

Coll. no.	Date/Month	Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	S/V <sup>2)</sup>	Status <sup>3)</sup>	Locality; Altitude	Topography <sup>4)</sup>	Site <sup>5)</sup>	Drainage <sup>6)</sup>	Characteristics	Notes
54	26/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 24' N, 77° 36' E; 950m				Extremely early variety	Sold by Kurd at Turgen bazaar
55	26/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 24' N, 77° 36' E; 950m				Late variety	Sold by Turk at Turgen bazaar
56	26/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 16' N, 77° 39' E; 1940m	6	2	3	<i>A. platyspathum?</i> ; Plt h: 100cm	
57	26/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 16' N, 77° 39' E; 1940m	6	2	3	Plt h: 40cm	
58	28/Aug	<i>A. caesium</i>		P	S, V	1	43° 18' N, 74° 54' E; 850m	5	2	3	Plt h: 80cm	
59	28/Aug	<i>A. petraeum</i>		P	S	1	43° 18' N, 74° 54' E; 850m	5	2	3		
60	28/Aug	<i>A. talassicum</i>		P	S, V	1	43° 18' N, 74° 54' E; 850m	5	2	3	Plt h: 45cm	
61	28/Aug	<i>A. longicuspis</i>		In	V	1	43° 18' N, 74° 54' E; 830m	5	4	3	Plt h: 100cm; Growing by a stream	
62	28/Aug	<i>A. palassii</i>		P	V	1	43° 18' N, 74° 54' E; 850m	5	2	3		
63	28/Aug	<i>A. longicuspis</i>		In	V	1	43° 18' N, 74° 54' E; 820m	5	4	3	Plt h: 100cm; Growing by a stream	200m downstream of No. 61 coll. site
64	28/Aug	<i>A. caeruleum</i>		P	V	1	43° 18' N, 74° 54' E; 820m	5	4	3		
65	28/Aug	<i>A. longicuspis</i>		In	V	1	43° 18' N, 74° 54' E; 820m	5	4	3	Plt h: 100cm; Growing by a stream	250m downstream of No. 61 coll. site
66	28/Aug	<i>A. longicuspis</i>		In	V	1	43° 18' N, 74° 54' E; 810m	5	4	3	Plt h: 100cm; Growing by a stream	300m downstream of No. 61 coll. site
69	28/Aug	<i>A. longicuspis</i>		In	V	1	43° 18' N, 74° 54' E; 800m	5	4	3	Plt h: 100cm; Growing by a stream	350m downstream of No. 61 coll. site
70	30/Aug	<i>A. tuberosum</i>		P	S	3	43° 16' N, 76° 57' E; 740m					Sold by Uygur at Almaty bazaar
71	30/Aug	<i>A. tuberosum</i>		P	S	3	43° 16' N, 76° 57' E; 740m					Sold by Dungan at Almaty bazaar

Table 3. (continued)

Genus: *Allium*

Coll. no.	Date/ Month	Species	Cultivar or local name	Sample		Sta- tus <sup>3)</sup>	Locality; Altitude	Topog- raphy <sup>4)</sup>	Site <sup>5)</sup>	Drain- age <sup>6)</sup>	Characteristics	Notes
				P/In <sup>1)</sup>	S/V <sup>2)</sup>							
72	30/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 16' N, 76° 57' E; 740m					Sold by Kazakh at Almaty bazaar
73	30/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 16' N, 76° 57' E; 740m					Sold by Chechen at Almaty bazaar
74	30/Aug	<i>A. sativum</i>		P	V	3	43° 16' N, 76° 57' E; 740m					Sold by Kazakh at Almaty bazaar
75	31/Aug	<i>A. sp.</i>		P	V	1	43° 15' N, 77° 28' E; 1700m	6	2	3	Plt h: 60cm; White perianth with purplish red vein; Purplish red stamen	
76	31/Aug	<i>A. schoeno- prasoides</i>		P	V	1	43° 14' N, 77° 28' E; 1740m	6	2	3	Plt h: 35cm; White bulb	
79	31/Aug	<i>A. platyspathum</i>		P	S	1	43° 14' N, 77° 28' E; 1770m	6	2	3	Plt h: 80cm	
81	31/Aug	<i>A. sp.</i>		P	S, V	1	43° 15' N, 77° 28' E; 1670m	6	2	3	<i>A. caesium?</i> ; Plt h: 40cm	
84	31/Aug	<i>A. fetissoyii</i>		P	V	1	43° 15' N, 77° 28' E; 1670m	6	2	3	Plt h: 60cm	
85	4/Sep	<i>A. longicuspis</i>		P	V	1					Originally collected near the coll. site of Nos. 61-69 in 1996	Central Botanic Garden, Almaty
86	4/Sep	<i>A. altaicum</i>		P	S	1						Central Botanic Garden, Almaty
87	4/Sep	<i>A. galanthum</i>		P	S	1						Central Botanic Garden, Almaty
88	4/Sep	<i>A. pskemense</i>		P	S	1						Central Botanic Garden, Almaty
89	4/Sep	<i>A. oschaninii</i>		P	S	1						Central Botanic Garden, Almaty
90	4/Sep	<i>A. tuberosum</i>		P	S	3						Central Botanic Garden, Almaty
91	4/Sep	<i>A. ramosum</i>		P	S	1						Central Botanic Garden, Almaty

Table 3. (continued)

Genus: *Allium*

Coll. no.	Date/Month	Species	Cultivar or local name	Sample P/In <sup>1)</sup>	S/V <sup>2)</sup>	Status <sup>3)</sup>	Locality; Altitude	Topography <sup>4)</sup>	Site <sup>5)</sup>	Drainage <sup>6)</sup>	Characteristics	Notes
92	4/Sep	<i>A. schoenoprasum</i>		P	S	1						Central Botanic Garden, Almaty

Genus: *Citrullus*

32	20/Aug	<i>C. lanatus</i>	Kuzbai	In	S	4	43° 46' N, 79° 24' E; 590m	2	1	2	Oval fruit; Black fruit skin; Red seed	Grown by Uygur in Charyn
33	20/Aug	<i>C. lanatus</i>	Kara	In	S	3	43° 46' N, 79° 24' E; 590m	2	1	2	Light brown seed	Grown by Uygur in Charyn
34	20/Aug	<i>C. lanatus</i>	Chilge	In	S	3	43° 46' N, 79° 24' E; 590m	2	1	2	Small seed; Heterogeneous in seed color	Grown by Uygur in Charyn
35	20/Aug	<i>C. lanatus</i>	Mromorniy	In	S	4	43° 46' N, 79° 24' E; 590m	2	1	2	Striped fruit skin; Red seed	Grown by Uygur in Charyn

Genus: *Daucus*

31	20/Aug	<i>D. carota</i>		P	S	3	43° 23' N, 79° 40' E; 1240m	3	1	3		Grown by Uygur in Avat
----	--------	------------------	--	---	---	---	--------------------------------	---	---	---	--	------------------------

Genus: *Gentiana*

21	19/Aug	<i>G. sp.</i>		P	S	1	43° 10' N, 80° 20' E; 2650m	6	2	3	Plt h: 20cm	
46	23/Aug	<i>G. turkestanica</i>		P	S	1	44° 12' N, 78° 30' E; 1600m	6	2	3	Plt h: 40cm	
77	31/Aug	<i>G. turkestanica</i>		P	S	1	43° 14' N, 77° 28' E; 1730m	6	2	3	Plt h: 30cm	
78	31/Aug	<i>G. barbata</i>		P	S	1	43° 14' N, 77° 28' E; 1730m	6	1	3	Plt h: 30(-80)cm	
83	31/Aug	<i>G. tianshanica</i>				1	43° 15' N, 77° 28' E; 1670m	6	2	3		Not taken out to Japan

Table 3. (continued)

Genus: *Tulipa*

Coll. no.	Date/ Month	Species	Cultivar or local name	Sample		Sta-tus <sup>3)</sup>	Locality; Altitude	Topog-raphy <sup>4)</sup>	Site <sup>5)</sup>	Drain-age <sup>6)</sup>	Characteristics	Notes
				P/In <sup>1)</sup>	S/V <sup>2)</sup>							
48	24/Aug	<i>T. behmiana</i>		P	S, V	1	43° 56' N, 77° 08' E; 510m	5	2	4	Plt h: 30cm	
67	28/Aug	<i>T. buhseana</i>		P	V	1	43° 18' N, 74° 54' E; 810m	5	2	3	Plt h: 20cm	
80	31/Aug	<i>T. dasystemon</i>		P	S, V	1	43° 14' N, 77° 28' E; 1760m	6	2	2	Plt h: 25cm; Growing on the northward slope	
82	31/Aug	<i>T. sp.</i>		P	S, V	1	43° 15' N, 77° 28' E; 1670m	6	2	3	<i>T. kolpakovskiana?</i> ; Plt h: 30cm; Growing on the southward slope	

Genus: *Crocus*

68	28/Aug	<i>C. alatavicus</i>		P	V	1	43° 18' N, 74° 54' E; 810m	5	2	3		
----	--------	----------------------	--	---	---	---	-------------------------------	---	---	---	--	--

1)Sample: P, population; In: individuals, 2)Sample: S, seed; V, vegetative organ, 3)Status: 1, wild; 2, weedy; 3, landrace; 4, improved; 5, breeder's line; 6, others, 4)Topography: 1, swamp; 2, flood plain; 3, plain level; 4, undulating; 5, hilly; 6, mountainous; 7, others, 5)Site: 1, level; 2, slope; 3, summit; 4, depression, 6)Drainage: 1, poor; 2, moderate; 3, good; 4, excessive.