

ベトナム北部における果樹遺伝資源の共同探索収集

根角 博久¹⁾・佐藤 義彦²⁾・Do Dinh Ca³⁾・Nguyen Van Dung³⁾

- 1) 果樹試験場・カンキツ・遺伝資源研究室
- 2) 長崎県果樹試験場・育種科
- 3) ベトナム農業科学研究所・果樹野菜研究所

Collaborative Exploration for Plant Genetic Resources in Vietnam Fruit Trees

Hirohisa NESUMI¹⁾, Yoshihiko SATO²⁾, Do Dinh Ca³⁾ and Nguyen Van Dung³⁾

- 1) *Laboratory of Genetic resources, Department of Citriculture, National Institute of Fruit Tree Science, Okitsu, Shimizu, Shizuoka, 424-0292 Japan*
- 2) *Laboratory of breeding, Nagasaki Fruit Tree Research Station, Onihashi, Omura, Nagasaki, 856-0021 Japan*
- 3) *Research Institute of Fruit and Vegetable, Trau Quy, Gia Lam, Hanoi, Vietnam*

Summary

We performed collaborative exploration between Japan and Vietnam to collect fruit tree genetic resources in northern area of Vietnam in 1997. According to the discussion on the schedule, area, targets, and strategy for the exploration at Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD) in Nov.20, two separate trips, northwest mountain area and Lang Son province, were performed to investigate citrus, persimmon and loquat. Fruit genetic resources growing mainly in the backyards of private houses. Citrus were observed widely in northern part of Vietnam. Persimmon was also observed wide area, but loquat was only growing in Lang Son province except for the Institute. A total of 23 citrus, 25 persimmon and 11 loquat were collected and investigated during exploration.

KEY WORDS : Hoa Bin, Moc Chau, Son La, Dien Bien, Lai Chau, Lang Son, Sa Pa, Lao Cai, Yen Bai, Luc Yen, Phu Pho, Citrus, mandarin, pummelo, sweet orange, King, persimmon, loquat, genetic diversity, breeding material, monoembryony, polyembryony, acidless, *D. roxburghii*

1. 目的

ベトナムは、カンキツの他、バナナ、マンゴ、パパイヤ、ロンガン、カキなど、熱帯および亜熱帯果樹遺伝資源の豊富な国である^{4,8)}。カンキツは、遺伝子中心がミャンマー北部やヒマラヤ地域を含むインド北部にあるとされ、中国南部、インドシナ、マレーシア、東インド、太平洋の島々及び日本は、二次的中心を形成したと考えられている⁶⁾。特に雲南省を中心とする中国南部への伝播は古く、インドシナ半島を含め重要な遺伝資源二次中心であると考えられている。

カキも、ベトナムに古くから存在する果樹である⁸⁾。日本で栽培される *Diospyros kaki* の他、果面全体に毛が密生することを特徴とする *Diospyros roxburghii* が分布する地域である¹⁾。

ビワは、主に中国南部、日本、インド、ビルマ、ベトナムなど東アジアの温帯南部から亜熱帯に原生分布している。ベトナムには、日本に未導入の種が7種分布し、北西部には2種存在するとする報告がある。

これらの遺伝資源は、ベトナム国の現在の産業発展にとって重要である。また、ベトナムを起源とするカンキツ遺伝資源であるキングマンダリン (*Citrus nobilis* LOUR) が、アメリカで交雑育種に用いられ、アンコールマンダリンやカラマンダリン、ウィルキングマンダリンなど多くの品種が育成された事例⁹⁾に見るように、この地域の果樹遺伝資源は、将来の品種改良のための素材としても重要である。

1996年度の「ベトナム国におけるカンキツ遺伝資源のベトナム－日本共同探索収集」では、ベトナム北部と南部において、カンキツの遺伝資源の収集を行い、近縁属を含めて68点が収集されている。また、これら遺伝資源は、伝統的な栽培形態で庭あるいは、園地で維持されているが、商品価値の高い品種への更新や、病害による枯死により、遺伝資源の消失の可能性があることが示唆されており⁵⁾、早急な実態調査と保存対策が必要である。

そこで、カンキツの未探索地域であるベトナム北西部を中心にカンキツ、カキ、ビワの探索調査を行った。

2. 探索経過および調査・収集方法

(1) 収集方針

カンキツについては、昨年度収集した以外の遺伝資源の収集に努めた。また、実生で繁殖した個体については、園内の果実を一通り観察し、可能な限り選抜して収集した。なお、同名でも、形態の異なる品種や実生由来のものは異なる遺伝資源と考え選抜収集した。

カキは、*D. kaki*、*D. lotus* の他、日本に未導入の *D. roxburghii* またはその雑種と思われる遺伝資源の収集を行った。着色せず果面に細かい毛を有するものを取りあえず *D. roxburghii* と考え、特徴的な遺伝資源として探索収集した。

ビワについては、日本に未導入の *Eriobotrya elliptica* var. *petelotii* がベトナム北西部に存在したという文献情報³⁾を頼りに探索を行った。また、1996年度のカンキツの探索中に

Lang Son地域でビワの木が散在することが確認されているので、この地域も探索の対象とした。ビワは開花期であり、果実を調査観察することができないので、可能な限り古木を選定し収集した。

(2) 収集地域

図1に探索ルートを示した。探索収集した地域は、Hoa Bin 省、Son La 省、Lai Chau 省、Lao Cai 省、Yen Bai 省、Phu Tho 省の6省にまたがるベトナム北西部とベトナム北東部のLang Son周辺である。それらの地域は、山岳地帯であり、最も標高の高かったLao Cai 省のSa Pa では1550mであった。また、Hoa Bin 省、Son La 省、Lai Chau 省の収集地域の標高は、およそ220~1050m、Yen Bai 省、Vinh Phu 省、Son La 省の収集地の標高はおよそ50~250mであった。

収集地域に近い主要都市の気候を表1に示した。Sa Paを除いて、年平均気温が20℃~23.5℃と高い亜熱帯気候である。Sa Paの最寒月の最低気温でも5.9℃である。降水量は、Sa PaとYen Bai 省で2100mm/年以上と多く、最も少ないLan Sonで1391mm/年である。

なお、ベトナムは、54の多民族で構成されているが、この地域は特に少数民族の多い地域である。

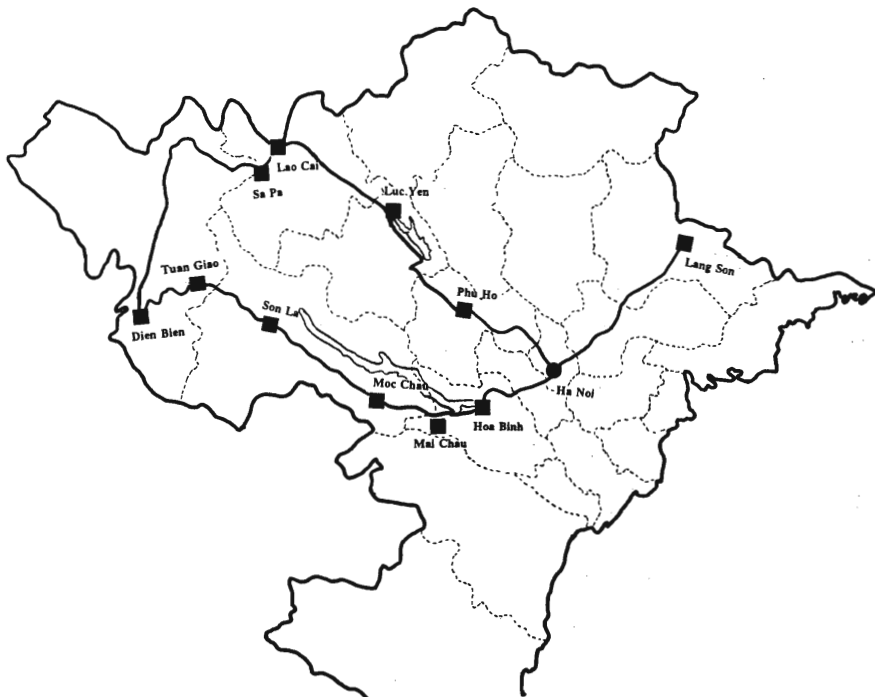


Fig.1 Route map of fruit tree exploration in the north Vietnam

■ : Key towns near the collection sites

北ベトナムにおける果樹探索ルート

■ : 収集地に近い主要都市

Table 1-1 Monthly mean temperatures(°C, average, maximum and minimum), and rainfalls(mm)of explored fruits growing area in Vietnam
ベトナム国の探索した果樹生育地域の月平均気温(°C,平均,最高,最低)と降水量

Town		Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	mean
(Lai Chau)														
Than Giao	Avg.	14.6	16.3	19.5	22.6	24.6	25.1	25.2	24.8	23.9	21.6	18.3	15.0	21.0
	Max.	22.0	24.1	27.9	30.4	31.0	30.3	30.2	30.1	30.0	28.1	25.0	22.5	27.6
	Min.	10.6	11.8	14.2	17.8	20.6	22.2	22.4	22.0	20.6	18.1	14.7	11.2	17.2
	Rain	27.5	30.4	53.9	131.0	199.8	304.8	289.2	290.3	153.2	67.9	45.6	19.1	1612.7
Dien Bien	Avg.	15.7	17.6	20.7	23.6	25.3	25.9	25.7	25.4	24.6	22.4	19.1	15.8	21.8
	Max.	23.4	25.6	29.1	31.1	31.5	31.0	30.4	30.2	30.2	28.8	26.2	23.2	28.4
	Min.	11.2	12.5	15.1	18.7	21.3	22.9	23.0	22.7	21.4	18.8	15.1	11.6	17.9
	Rain	19.3	32.8	52.4	106.3	182.1	275.4	313.5	346.0	147.3	63.8	25.6	18.6	1583.1
(Son La)														
Son La	Avg.	14.6	16.5	20.2	22.8	24.7	25.1	25.0	24.6	23.7	21.7	18.2	15.0	21.0
	Max.	20.6	22.8	26.9	29.7	30.6	29.9	29.7	29.4	28.9	26.9	23.8	21.2	26.7
	Min.	10.2	11.9	15.1	18.1	20.5	21.7	21.9	21.4	20.0	17.4	14.0	10.6	16.9
	Rain	16.4	26.0	39.8	116.5	170.8	253.8	277.2	279.5	155.3	61.8	34.5	12.7	1444.3
Moc Chau	Avg.	11.8	13.3	16.8	20.2	22.5	23.0	23.1	22.4	21.2	18.9	15.7	12.8	18.5
	Max.	16.8	18.6	22.6	26.2	27.8	27.5	27.6	26.7	25.5	23.3	20.2	17.9	23.4
	Min.	8.8	10.1	15.4	15.6	19.0	20.2	20.2	19.8	18.4	15.9	12.7	9.6	15.4
	Rain	14.8	21.2	34.0	98.7	165.5	220.8	266.3	331.4	257.2	106.4	31.8	11.8	1559.9
(Lao Cai)														
Sa Pa	Avg.	8.5	9.9	13.9	17.0	18.3	19.6	19.8	19.5	18.1	15.6	12.4	9.5	15.2
	Max.	12.1	13.8	18.3	21.2	22.5	22.9	23.1	23.0	21.5	18.9	15.8	13.2	18.9
	Min.	5.9	7.4	10.7	13.7	16.3	17.4	17.6	17.3	15.8	13.4	9.9	6.8	12.7
	Rain	55.8	79.2	105.5	197.2	353.2	392.9	453.0	478.1	332.7	208.7	121.6	55.1	2833.0
(Yen Bai)														
Luc Yen	Avg.	15.1	16.5	19.8	23.4	26.7	27.6	28.0	27.4	26.3	23.7	20.1	16.6	22.6
	Max.	19.2	20.1	23.6	27.6	31.7	32.7	33.1	32.7	31.6	28.8	25.2	21.3	27.3
	Min.	12.7	14.4	17.5	20.7	23.4	24.4	24.8	24.4	23.2	20.8	17.2	13.9	19.8
	Rain	31.2	45.0	61.7	138.9	202.8	300.6	372.6	419.6	287.1	167.2	66.8	32.6	2126.1
Yen Bai	Avg.	15.3	16.5	19.7	23.3	26.7	27.8	28.0	27.5	26.4	23.9	20.4	17.0	22.7
	Max.	18.8	19.7	23.0	26.9	31.3	32.4	32.5	32.3	31.3	28.7	25.1	21.4	27.0
	Min.	13.1	14.6	17.7	21.9	23.6	24.7	25.0	24.6	23.5	21.0	17.7	14.4	20.1
	Rain	32.1	49.6	73.7	131.2	225.9	306.9	346.0	399.8	288.5	167.1	59.8	26.3	2106.9

Table 1-2

Town		Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	mean
(Phu Tho)														
Phu Ho	Avg.	15.7	16.9	19.8	23.5	27.1	28.3	28.3	27.8	26.9	24.3	20.8	17.6	23.1
	Max.	19.1	19.9	23.2	27.3	31.8	32.7	33.1	32.3	31.3	28.9	25.1	21.4	27.2
	Min.	13.4	14.9	17.8	21.0	23.8	25.0	25.3	24.8	23.8	21.2	17.6	14.6	20.3
	Rain	31.5	39.8	50.3	108.9	202.3	247.9	382.5	328.5	219.4	159.7	54.3	24.9	1850.0
(Lang Son)														
Lang Son	Avg.	13.3	14.3	18.2	22.1	25.5	26.9	27.0	26.6	25.2	22.2	18.3	14.8	21.2
	Max.	17.4	18.1	21.8	26.2	30.3	31.3	31.7	31.1	29.9	27.3	23.4	19.7	25.7
	Min.	9.6	11.5	15.5	19.2	22.1	23.5	23.8	23.5	21.9	18.4	14.3	10.8	17.9
	Rain	24.0	41.3	53.0	96.3	164.8	199.6	257.9	255.0	164.0	78.7	34.3	23.0	1391.9
(Ha Son Bin)														
Hoa Binh	Avg.	16.1	17.4	20.7	24.4	27.1	28.2	28.3	27.7	26.5	24.0	20.7	17.5	23.2
	Max.	20.2	21.1	24.7	29.1	32.8	33.6	33.7	32.7	31.3	28.9	25.7	22.5	28.0
	Min.	13.1	14.8	18.2	21.4	23.5	24.8	25.0	24.8	23.5	20.8	17.5	14.2	20.1
	Rain	14.6	21.2	27.3	95.8	233.5	258.3	331.0	341.9	343.1	177.6	53.5	12.3	1910.0
Mai Chau	Avg.	16.3	17.9	21.2	24.7	26.9	27.5	27.6	26.9	25.7	23.4	20.2	17.3	23.0
	Max.	21.0	22.3	25.4	30.2	32.9	33.0	33.2	32.0	30.8	28.6	25.3	22.6	28.1
	Min.	13.5	15.3	18.3	21.3	23.2	24.2	24.2	24.0	22.8	20.3	17.2	14.3	19.9
	Rain	16.4	9.4	21.3	103.6	199.8	264.1	314.2	344.4	336.1	183.0	34.8	6.3	1833.4
(Ha Noi)														
Ha Noi	Avg.	16.4	17.0	20.2	23.7	27.3	28.8	28.9	28.2	27.2	24.6	21.4	18.2	23.5
	Max.	19.3	19.9	22.8	27.0	31.5	32.6	32.9	31.9	30.9	28.6	25.2	21.8	27.0
	Min.	13.7	15.0	18.1	21.4	24.3	25.8	26.1	25.7	24.7	21.9	18.5	15.3	20.9
	Rain	18.6	26.2	43.8	90.1	188.5	239.9	288.2	318	265.4	130.7	43.4	23.4	1676.2

Data is from So Lieu Khi Tuong Thuy Van Viet Nam(1989)

(3) 調査収集の方法

今回の探索では、事前の情報がほとんどなく、各省および地域の農林部の協力を得て、情報の収集、案内をして頂いた。また、現地での聞き取りにより情報を得て、遺伝資源を持つ農家を訪問した。また、車窓よりカンキツ、カキ、ビワの木を探索した。マーケットで販売されている果実の調査も行った。

収集は、可能な限り穂木と種子の両方としたが、ビワは季節外れであり穂木のみとした。穂木は、除葉してポリエチレン袋に密封し、クーラーボックスに入れて移動した。冷却剤は、日本から持ち込んだニューコールドン（柏化学工業㈱）を用いたが、不足したので、ベトナムで入手の可能な尿素を用い、水と混合し冷却液として用いた。その最、溶液の尿素が過飽和となるように混合した。冷却液の容器は、500mlのペットボトルを用いた。半日ごとに冷却液を交換した。冷蔵庫のあるホテルに泊まった時は、冷蔵庫に保管した。

種子は、水で洗浄し、果肉を取り、8-Quinolinol Sulfate,1-Hydratel 1%溶液に15分以上浸漬後、表面が乾燥するまで乾かし、ポリエチレン袋で密封して、クーラーボックスに入れて移動した。

収集に当たっては、収集地に関する一般的情報や繁殖法や開花期、収穫期などについて聞き取り調査または観察を行うとともに、樹体の調査など樹種毎に必要な形質について調査観察を行った。また、収集した果実の調査を宿泊地等で順次行った。調査形質と調査方法を表2（カンキツ）、表3（カキ）、表4（ビワ）にそれぞれ示した。

3. 調査収集結果

(1) 探索経過と結果

探索経過を表5に取りまとめた。探索における走行距離は、ベトナム北西部の探索が約2560km、Lang Son省の探索が約800kmであった。全日程を通じて、カンキツ23点、カキ25点、ビワ11点の遺伝資源を調査した。その内、種子または穂木で導入した遺伝資源数は、カンキツ22点、カキ22点、ビワ10点であった。収集リストを表7、表10、表13に示した。また、収集樹の樹性を表8、表11、表14に示した。

以下に収集経過の概要を記す。

Hoa Bin 省 (11月11日)

この地域は、近年急速にカンキツの生産が増えている地域であり、1992年に365haであったオレンジの栽培面積が1995年には1397haとなっている²⁾。それは、主に優良品種の組織的な増殖によるものである。

Hoa Bin 省では、Cao Phong の近代的な農場で Sadoai オレンジ (No. C001) を収集した。これは、RIFRV も関与して増殖したものである。台木はサワーポメロを用いていた。サワーポメロとは、特定の品種ではなく酸の高いブントンを指し、生育が良いので使用しているとのことであった。

Table 2 Characteristics of citrus
カンキツの形質調査法

Trait	Method	Category and score
(Tree)		
Tree age	hearing	year
Plant height	estimation	m
Trunk thickness	measurement	cm
Plant vigor	observation	1. vigorous, 2. middle, 3. weak
Plant shape	observation	1. upright, 2. middle, 3. spread
Spine	observation	1. absent, 2. short, 3. middle, 4. long
(Whole fruit)		
Maturity	estimation	1. immature, 2. mature, 3. overripe
Weight	measurement	g / fruit
Whole shape	observation	2. oblate, 3. spheroid, 4. oval, 6. irregular, 7. pyriform, 9. others
Roughness of surface	observation	3. rough, 5. medium, 7. smooth
Shape of apex	observation	2. mammiform, 3. angular, 4. convex, 5. truncate, 6. depressed
Navel	observation	1. no, 2. present
Stalk end shape	observation	1. long neck, 2. short neck, 3. convex, 4. truncate, 5. slight concave, 6. deep concave, 7. low collar concave, 8. high collar concave
Thickness of stalk	measurement	mm
Rind color	observation	1. green, 2. green yellow, 3. yellow, 4. yellow orange, 5. orange, 6. orange red, 7. pink, 8. red, 9. purple
Oil grand size	observation	3. small, 5. medium, 7. large
Density of oil grand	observation	3. dispersed, 5. medium, 7. dense
(Cut fruit)		
Albedo color	observation	1. white, 3. yellow white, 5. green white, 7. orange white, 9. reddish
Pulp color	observation	1. cream, 2. pale yellow, 3. yellow, 4. yellow orange, 5. orange, 6. orange red, 7. pink, 8. red, 9. purple
Juice	observation	3. few, 5. medium, 7. much
Number of segment	measurement	
Thickness of rind	measurement	mm
Peel adherence	observation	1. easy, 3. relative easy, 5. relative difficult, 7. difficult
Size of central cylinder	measurement	mm
Puffing	observation	1. no, 3. slight, 5. medium, 7. severe
Granulation	observation	1. no, 3. slight, 5. medium, 7. severe
(Juice)		
pH	measurement	
Brix	measurement	
(Seed)		
Size of seed	observation	3. small, 5. medium, 7. large
Seed number	measurement	entire, aborted
Embryo formation	observation	monoembryony, polyembryony
Embryo color	observation	1. white, 3. cream, 5. pale green, 7. green, 9. dark-green

Table 3 Characteristics of persimmon
カキの形質調査法

Trait	Method	Category and score
(Tree)		
Tree age	hearing	year
Plant height	estimation	m
Trunk thickness	measurement	cm
Plant vigor	observation	1. vigorous, 2. middle, 3. weak
Plant shape	observation	1. upright, 2. middle, 3. spread
Spine	observation	1. absent, 2. short, 3. middle, 4. long
Sex expression	observation	1. Only female, 2. Female and male 3. Female, male and perfect, 4. Dioecism
(Leaf)		
Leaf width	measurement	cm
Length	measurement	cm
Shape:	observation	1. Ovate, 3. Elliptical, 5. Obovate
(Whole fruit)		
Maturity	estimate	1. immature 2. mature 3. overmature
weight	measurement	g/fruit
whole shape		
longitudinal section	observation	1. wedge-shaped, 2. obovoid, 3. elliptical, 4. ovoid 5. round, 6. square, 7. short conical, 8. flat
cross section:	bservation	3. elliptical, 5. rounded, 6. intermediate, 7. square
Groove		
fruit bottom:	observation	
fruit side:	observation	1. absent, 2. present,
Circular grooves	observation	1. absent, 3. number 1 ~ 3, 5. number 4, 7. number 5
at fruit apex		
Skin color:	observation	1. no, 3. few, 5. intermediate, 7. many 1. green yellow, 2. orange yellow, 4. orange 6. red yellow, 7. red, 8. black
(Calyx)		
shape	observation	1. very slender, 3. slender, 5. intermediate 7. wide, 9. very wide
curvature	observation	3. flat, 5. semi warped, 7. warped
Cracking		
fruit apex	observation	1. no, 3. slight, 5. intermediate, 7. heavy
calyx end	observation	1. no, 3. slight, 5. intermediate, 7. heavy
(Cut fruit)		
Brown specks in flesh	observation	1. absent, 3. few, 5. intermediate, 7. many
Flesh texture	observation	3. course, 5. intermediate, 7. fine, 9. very fine
Juiciness	observation	3. low, 5. moderate, 7. high
Number of seed	measurement	number /fruit
Shape of seed	observation	2. long, 3. long triangular, 4. triangular 5. elliptical, 6. rectangular, 7. intermediate, 8. rounded
Color of seed	observation	3. light, 5. intermediate, 7. dark
Classification :	observation	PCA, PVA, PVNA, PCNA
based on astringency		

Table 4 Characteristics of loquat
 ビワの形質調査法

Trait	Method	Category and score
(Tree)		
Tree age	hearing	year
Plant height	estimation	m
Trunk thickness	measurement	cm
Plant vigor	observation	1. vigorous, 2. middle, 3. weak
Plant shape	observation	1. upright, 2. middle, 3. spread
Spine	observation	1. absent, 2. short, 3. middle, 4. long
Leaf: Width	measurement	cm
Length	measurement	cm
Shape(W/L)	observation	3. Narrow, 5. Intermediate, 7. Broad
Luster:	observation	1. Absent, 2. Present
(Flower)		
Flower cluster Shape	observation	1. Conical, 3. Intermediate, 5. Cylindric
Number of flower	observation	1. Few, 3. Intermediate, 5. Many
Flower size	observation	1. Small, 3. Intermediate, 5. Large
Petal color	observation	1. White, 3. Yel-white, 5. Yellow
Productivity	hearing	1. Low 3. Intermediate 5. High
(Fruit)		
Size	hearing	1. Small, 3. Intermediate, 5. Large
Shape in longitudinal section	hearin	1. Oblate, 2. Round, 3. Obovate, 4. Round elliptical 5. Long, 6. Obovate, 7. Elliptical
Skin color	hearing	1. White, 2. Yellowish white, 3. Yellow, 4. Orange yellow, 5. Orange
Flesh color	hearing	1. White, 2. Yellowish white, 3. Yellow, 4. Orange yellow, 5. Orange
Proportion of flesh	hearing	1. Low, 3. Intermediate, 5. High
Quality	hearing	1. Low, 3. Intermediate, 5. High
Sweetness	hearing	1. Low, 3. Intermediate, 5. High
Acidity	hearing	1. Low, 3. Intermediate, 5. High
Firmness	hearing	1. Soft, 3. Intermediate, 5. Firm
Flavor	hearing	1. Absent, 3. Weak, 5. Strong
Seed Number	hearing	1. Absent, 2. Few, 3. Intermediate, 4. Many

また、標高810mの Thung Khe 村では、オレンジ十数本とマンダリン数本の実生園があった。オレンジの形質は木による顕著な差異は認められなかった。マンダリンも類似していたので、各1樹ずつ収集した (No. C002, C003)。国道6号を挟んで高床の園主の家があり、その裏にもカンキツの実生が植えられていた。

Son La 省 (11月12~16日)

1995年の統計には、Son La 省のオレンジ栽培面積は記載されていない²⁾。しかし、ラオスとの国境の町である Moc Chau では、オレンジ、ブント、マンダリンが農家の庭に点在した。ブントは、扁球型の大果のものが多く観察された。また、シトロネや雑種起源と考えられる遺伝資源も認められた。カキも農家の庭に点在した。Mrs. Tran Thi The の家

の前庭には、多種類のカンキツとカキ1樹が植えられており、カンキツ4点 (No. C004~C006) とカキ1点 (No. P004) を収集した。また、国道6号沿いの民家で実生繁殖された品質の良いオレンジ2点 (No. C007, C008) と筆柿に似た長形の柿 (No. P005) を収集した。

この地域では、大規模な茶の栽培が行われていた。また、アンズやスモモが多く栽培されていた。1971年に中国から導入されたスモモ (Tam Hoa) は、年間3回花が咲くそうである。収集したオレンジの品質は優れており、気候的には、オレンジの栽培にも適していると思われた。

Son La周辺では、4つのコミューンを案内して頂いたが、Ban Duin, Ban Hin, Cieng Co コミューンはカンキツ遺伝資源で特筆すべきものがあつた。Ban Duin コミューンでは、ブントンの実生が各家の周辺に林立し、集落全体がカンキツに覆われているような印象であつた。また、シトロン、オレンジおよびオレンジの雑種と思われるカンキツも観察された。ブントンの果実も洋梨型のものや球形のもの、大きいものや小さいものなど多様であつた。全てを調査できないので、品質の良いブントンを持つ2軒の家を訪問した。

Mr. Quang Van Lun の家の周辺の南東向きの斜面には、大きさ700gの洋梨型のブントンが5本程度があつた。実生で繁殖されたものということであり、個体間に多少の変異が認められた。試食をして最も食味の良い個体を収集した (No. C009)。その個体の周辺には、オレンジの雑種と思われる木とフルアマダリンに似たマダリンが認められた。

Mr. Quang Van Doi の家の前には、1000gを越える洋梨型のブントン4樹があり、その中から無酸と思われる沙田柚に似た品質の良い個体を収集した (No. C010)。周囲には、オレンジとHanoiから導入したという極大果で扁球形のブントンの幼木があつた。

Ban Hin では、家が数百メートルから1kmの間隔で谷の奥に向かって点々とあり、マダリンの実生が3軒の家の周囲の園地に植えられていた。家によって、植えられているマダリンの果実形質が異なつた。後から組織的に導入されているという Quit do, Quit van を除いて、この地区のオリジナルというマダリンが3種類あり、1つはコウジに良く似た小さな果実のマダリンで、2つめはウンシュウまたは本地早に良く似たマダリンであつた。そして最後の1つは樹姿がポンカンに似ていて、果面が滑らかで柔軟多汁なマダリンであつた (No. C011)。このマダリンは取り木繁殖が行われていたが、聞き取りによると母樹は園主の父親が種を播いたものということであつた。主幹部には、長大なトゲが発生していた。また、さらに7kmほど谷奥に行った集落にも大果のマダリンがあるということであつた。

Chien Coでは、Mr. Ca Van Yeuの家の裏に広がる果樹園に本地早に似たマダリンが数十本植えられていた。全て実生繁殖であつたが、観察では明らかな変異が認められなかつたので、その中の1樹を選定し収集した (No. C012)。この集落でマダリンを栽培しているのは、この農家だけのようであつた。

ビワおよびカキは、これらの地域で見ることが出来なかつた。ナシ、マンゴー、ザクロ、

パッションフルーツなどをカンキツとともに植えている農家が Ban Hin コミューンで認められた。

Lai Chau 省 (11月16~21日)

Lai Chau 省では、Tuan Giao 地方と Dien Bien 地方の探索を行った。

Tuan Giao 地方では、町の周辺に他2つの集落を訪問した。ブンタンの実生は、各地で観察できたが、カキはTuan Giaoの町に点在するのみであった。ここでは、カキ3点(No. P006~P008)を収集した。これらのカキの果皮の色は黄緑色であった。P007の果実には毛が生えているのが観察された。

Dien Bien 地方では、Muong Pon, Thanh An, Thanh Hung, Noong Luong の4 コミューンを探索した。白タイ族の村 Muong Pon では、ブンタン、マンダリン、オレンジが実生繁殖で栽培されていた。かなりの大木も認められた。収穫期は既に終わったということで果実はほとんどなかったが、樹姿がポンカンに似たマンダリン (No. C014) とオレンジ (No. C015) を収集した。取り残されていたオレンジの果実品質は必ずしも良いとは言えなかったが、これまでに収集してきたオレンジとはタイプの異なるものであった。

Thanh An では、Tuang Giao で収集したものと類似したカキ (No. P009) とブンタンとオレンジの雑種と思われるカンキツ (NO. C015) を Mr. Nguyen Van Khang の家の庭で収集した。Noong Luong の Mr. Pham Van Luc の家の前庭に、良く結実した美しいカキが1樹あり、これを収集した (No. P010)。このカキは、Lam Dong 省の Dalat で根挿しにより繁殖されたものであるという。Dalat は、南部ベトナムにおけるカキの産地である⁴⁾。Dalat には1975年の南北統一以前に日本や韓国から収集されたカキが保存されていることから、日本あるいは韓国の品種である可能性がある。

Thanh Hung の Mr. Ca Van On の家の庭には、オレンジ、ポンカン、サポリナが1樹ずつ植えてあった。その内、オレンジ (No. C016) は、美しく着色し糖度も高く優れた品質であったので収集した。また、数百メートル離れた隣家の Mr. Lo Van Ngon の家の前には、実生で繁殖された大果のオレンジが十数本植えられていた。また、ブンタンの大木も認められた。ここで栽培されたオレンジは、Dien Bien のマーケットで普段は約8,000ドン (約80円)/kg, Tet Holiday (旧正月) には、20,000ドン (約200円)/kgで販売されるそうである。

Dien Bien のマーケットでは、ラオスから輸入されたポンカンと思われるマンダリン (No. C017) と大果のオレンジが売られていた。また、Thanh Hung コミューンで栽培されたというマンダリンも売られており、購入した (No. C018)。果皮色の赤いカキ (No. P011) も購入・収集した (10,000ドン/kg=約100円)。

Lao Cai 省 (11月22~24日)

Sa Pa は、標高1500mの山岳地帯である。ベトナム最高峰の Fan Si Pan 山 (3143m)

の登山の中継地で観光地にもなっている。町の中心部はヨーロッパ風の建物が並ぶが、周辺には Hmon 族や Zao (Man) 族のコミュニンが多い。

カンキツについては、キン族の家の周囲に Chain と呼ばれるラングプールライムに似たライムの他は、時にブンタンの実生と思われるカンキツを見ることができただけであった。ナシ (西洋ナシ, 中国ナシ), モモなどの古木が町の中で見られた。

カキは, Sa Pa の中心部から300mほどの所の, Miss. Nguyen Thi Thu の家の前庭に, 80年生, 46年生の古木があり収集した (No. P012~P013)。Chain も数本栽培されていた。また, Mr. Vu Khac Mau の家には, 前の斜面に3本, 裏に1本の果面に毛の生えている柿があった。Mr. Mau が種を播いたものである。それらは Man (Zao) 族が持っているカキという意味で Hong Man と呼ばれていた。4個体の内, 斜面に植えられていた3個体を収集した (No. P015~P017)。

Sa Pa よりさらに山奥にある Ta Phin という Zao 族のコミュニンには, 柿の大木が点在した。取り木を試みているものもあった。その中で, 最も古木と思われる個体を収集した (No. P014)。

Sa Pa の町から谷に向かって1kmほど下った所で15年ほど前にビワを見たことがあるという情報を得て, 急斜面を標高差で200mほど下り Hua Thas コミュニンを探索した。しかし, その一帯の斜面では, 焼き畑でトウモロコシが栽培されており, 谷底に近い水のある所は水田となっていて, ビワの木を見つけることはできなかった。Hmon 族の家でビワの写真を見せて所在の有無を尋ねたところ, 谷向かいの山の中にあるかもしれないということであった。しかし, 装備不足のため探索を断念した。

Sa Pa のマーケットでは, ウンシュウミカン, ブンタン, Cam sanh, Chain, Quot (*C. murdanensis*) の他, Cam と呼ばれるブンタンの雑種と思われる形質を持つ果実と *C. tangerina* が売られていた。また, 中国国境の Lao Cai のマーケットでもウンシュウミカン, ポンカン, ブンタン, *C. tangerina* などを見ることができた。ウンシュウミカン, ポンカンは中国から輸入しているものである。ポンカンには, 高床形のものと同床形で浮き皮がなく極めて外観の良いものがあり, 後者を購入した (No. C023)。

Yen Bai 省 (11月25~27日)

Yen Bai 省の Luc Yen 地方は, Ha Gianh 省と隣接し, ベトナム北部のカンキツの主要生産地帯の一部である。各農家の家の周囲に小規模であるがカンキツ園がある。主要品種は, Cam sanh (No. C020, C021) であるが, Cam sen (No. C022) と Quyt chum (No. C019) など特定の形質を持ったものが品種として認識されていた。Cam sanh は, 主に取り木により繁殖されるということであったが, Mr. Nong Van Chanh の家の前の果樹園には, 取り木により繁殖されたものの他, 実生繁殖された木も数本植えられていた。園主の評価を聞きその実生樹の一個体を収集した (No. C021)。

この地区は, カキの主要産地ではない。しかし, 民家の庭に優良な柿が栽培されており,

4点を収集した (No. P018~P020)。その内の2点は、果皮が黄緑色で果面に毛が密生した個体であった (No. P018, P020)。

Phu Tho 省 (11月27~28日)

Phu Ho 果樹研究センターでは、カキ、ライチ等の遺伝資源の保存が行われていた。しかし、その数は十分でなく、経済的に価値の低い品種の保存は行われていなかった。また、そのコレクションの中には富有など日本の品種も含まれていた。ここでは、果面に毛を有するカキを *D. tonkinensis* として分類しているとのことであった。“tonkin”は、北部を意味する。*D. tonkinensis* は場内に保存はなく、Danh 場長の案内で近隣の民家を訪問したが、伐採された後であった。Phu Ho コミュニのレストランの炊事場の裏に幼木がありこれを収集した (No. P022)。

また、約10km離れた Tien Phu コミュニの Mr. Truong Dinh Tho の家の前の林で、*D. lotus* (No. P023) を収集した。果形は楕円形で、日本のマメガキとは異なっていた。近くに他のカキ遺伝資源は認められなかった。

Phu Ho 果樹研究センターでは、オーストラリア国のクイーンズランド州から PAM プロジェクトで働いている Mr. Moric Gorlin が持ってきたビワの種子 (品種名不明) を、Danh 場長が譲り受け4個体を養成しており、これを収集した (No. L001~L004)。

Lang Son 省 (11月30~12月3日)

Lang Son は、カンキツ、プラム、ロンガン、カキなど多くの果樹の栽培のある地域である。Lang Son 省農業地域開発部の La Rinh 部長の説明によれば、果樹の栽培面積が2331haあり、その内マンダリンの栽培が819ha、オレンジが112.4ha、カキが230.2ha あるとのことであった。

1996年度には、Bac Son 地方の探索が行われているので、他の地域の調査を行った。Loc Binh 地方では、ポンカンおよびロンガンの集団農場が大規模に開園されており、緩傾斜の丘を段畑にした10ha規模の若木の農場を視察した。ここで栽培されているカンキツはポンカンであった。苗木は全て中国から導入したとのことであった。食味はよく、この地域はポンカン栽培の適地であると考えられた。

Lang Son の町はずれに Mr. Hoang Van Luong 所有のカキの大木が2樹あり収集した (No. P024)。この近辺では有名なカキで、Moc Chau で収集した Collection No. P005 は、この地方から繁殖して持っていったものとのことである。環境変異かもしれないが、やや形態が異なると思われた。また、Van Lang 地方 Tan Dai コミュニでは、Mr. Gguen Dinh Tin の家の前に果面に毛のあるカキがあり収集した (No. P025)。

ビワは、Lang Son の町の周辺の民家の庭に散見された。1979年の中越戦争の時に中国軍により伐採され大木が少なくなったとのことである。特に古木を中心に収集した (No. L005~L009)。最も古木であったのは Ngu Nhic 寺院にあったもので、樹齢が約65年とい

うことであった (No. L009)。果実を生食する他、葉などを薬として用いるとのことである。寺院にあるものを1つでも持ち出すと祟りがあるということであり、一旦は収集を諦めた。しかし、住職の薦めもあり、お祓いをしていただき1枝採取した。

Ha Noi (11月8~10日, 12月4~5日),

Ha Noiでは、マーケットの調査を行った。Ha Noiの町には、カンキツ、カキ、ロンガン、バナナ、サポテ、ナシなど様々な果実が流通していた。カンキツでは、ブント、ウンシュウミカン、オレンジ、Cam Sanh, Chain, Quoteなどを見ることができた。カキは、3種類が渋抜きされ流通していた (No. P001~P003)。

果樹野菜研究所では、マンゴーの保存が行われていた。また、オーストラリアから導入したビワの実生が4樹保存されていたのでその中から2点収集した (No. L010, L011)。

4. 考察及び所感

(1) 探索時期について

聞き取り及び観察調査による開花期は、カンキツでは1~3月、カキは2~3月であった。ビワは開花期であり、11月から開花することであった。また、カンキツの収穫期は10~1月で収穫期または収穫前の遺伝資源が多かった。カキの収穫期は10~11月であった。ビワの収穫期は、3~5月であった。遺伝資源の探索時期は、カンキツではほぼ適期であったと考えられる。しかし、収穫済みの遺伝資源もあり、早熟遺伝資源の探索には、10月中の探索が望ましいと思われる。カキは、主要産地では収穫済みということであり、10月が探索の適期であったと思われる。ビワは、幼果もない時期であり選抜収集するには不適であった。

(2) 遺伝資源の分布状況について

ベトナム北西部の山岳地帯には、広範にカンキツおよびカキが観察できた。

カンキツは、ブント、マンダリン、オレンジが主な種類であった。Thai民族のコミュニティでは、主に種子繁殖が行われていた。単胚性のブントでは、極めて多様な変異が認められた。それらのブントの多くは品質不十分であったが、北部全域に実生で繁殖されているので、詳細な調査により優良遺伝資源の選抜が可能であると考えられる。

マンダリンは多胚性であり、種子繁殖によっても、基本的には母樹と遺伝的に均質な個体が増殖される。Hoa Bin省のMai ChauとSon LaのBan Hin, Cieng Coにあるマンダリンは、全くタイプの異なるものであった。Son Laにおいては、農家によって持っているマンダリンのタイプが異なっており、繁殖が農家単位で選抜して行われていると考えられた。また、Lai Chau省のDien Bienのポンカンの実生は、マーケットでラオスから輸入されている果実と類似していた。これらの地域のマンダリンは、カンキツの主要産地であるYen Baiで栽培されているものとは全くタイプの異なるものであった。また、Lao Caiのマーケ

ットで見ることのできた *C. tangerina* は、栽培地を確認出来なかったが、有望視され組織的繁殖が行われている果皮の赤いマンダリン *Quyt do* の発生に関与している可能性がある。

オレンジについては、少核で興味深い遺伝資源が Mai Chau と Moc Chau に認められた。また、Dien Bien でも特徴のあるオレンジが認められた。Dien Bien で観察した3種類のオレンジの内、1点は Moc Chau 等で見たものと類似しており、1点はマーケットで見ることのできるラオスから輸入した大果のオレンジと類似していた。しかし、もう1点は、それらとは異なる形質を示していた。

また、オレンジの意味である Cam と呼ばれている遺伝資源もあったが、単胚性でオレンジとは明らかに異なるものであった。

カンキツの栽培している庭や園地では、オレンジやマンダリンのみ単植される場合よりも、ブタンも含め多種類のカンキツと混植されている場合が多い。ブタンの実生が各地で認められることから、それらの中から優良な形質を持つ雑種が偶発する可能性は十分あると思われた。

果汁が調味料として利用されている Chain や Quot は、Thai 族、Tay 族、Man 族など少数民族の集落では見ることができず、カンキツの利用習慣についても民族による違いがあるものと思われた。

カキでは、果面に毛を有する特徴的な遺伝資源が北西部の山岳地帯だけでなく、Yen Bai や Lang Son にも分布した。特に Sa Pa では、Man 民族のカキという意味の Hong Man と呼ばれ、Man 民族の集落には多く分布するとのことであった。車で行くことのできる Man 民族の集落 Ta Phin にも、このタイプのカキの大木が点在していた。これらは、形態的に *D. roxbulghii*¹⁾ に似ている。しかし、Phu Ho 果樹研究センターでは、果面に毛のあるカキを *D. tonkinensis* として分類しており、種分類については、専門家による同定が必要である。

一方、*D. kaki* は、主にベトナム人の約90%を占める Kin 民族の家にあり、優良品種については根ざしによって繁殖されていた。探索した地域では、大規模なカキの栽培を見ることができなかった。特に北西部山岳地帯における優良なカキは、他の地域から苗木を導入したというものが多かった。

ビワは、ベトナム北西部では、全く発見できず、Lang Son 周辺でのみ栽培されていた。聞き取りによるデータでは Lang Son に分布するビワの果実形質に大きな変異はないように思われた(表15)。

Sa Pa にビワがあるかどうかは、確認できなかった。また、ビワを利用しているという話も聞かなかったので、山中にあるかもしれないという情報はあったが、消失した可能性もある。

カンキツ、カキの遺伝資源を探索した範囲での分布状況から、特殊な形質を持つ遺伝資源は、伝統的な生活を維持している少数民族によって利用保持されていると思われた。

(3) 遺伝資源の消失の可能性

1960年代後半から1970年代中頃に、北ベトナム政府は、少数民族を経済的に裕福にし、民族間の貧富の差をなくすため、山林の自由な伐採を許可する法律を施行した。急激な森林の伐採により、山は丸裸にされ、果樹の野生種など多くの遺伝資源が失われたものと推察される。現在、この法律は撤回されているが、山岳地域の経済発展は今後とも必要である。

今回収集した遺伝資源の多くは、少数民族により実生繁殖した個体であった。多胚性のカンキツを除き、1遺伝資源1個体であり、これらは極めて消失する可能性が高い。また、近年、優良系統を選抜し組織的に導入することが行われるようになっており、経済的に価値の高いものや、伝統行事や文化的な必要性のあるもの以外の遺伝資源の消失のスピードが加速されるものと思われた。

(4) 有用と思われる収集遺伝資源の形質

有用な遺伝資源であるかどうかの収集時の評価は、遺伝資源の特性の一面にしか過ぎない。しかし、導入後、果実形質を評価できるようになるまでに長い期間を要するので、特筆すべき形質について特性と所感を記す。

収集したカンキツの果実形質を表9に示した。カンキツでは、無酸で多汁なブント (No. C010)、少核または無核果を産するオレンジ (No. C001, C002, C008)、亜熱帯気候条件下で着色が良く糖度の高いオレンジ (No. C016) があり、注目すべき形質である。また、寛皮性を持つマンダリンで大果となる形質 (No. C005, C023) も注目される。さらに、マンダリンの内 No. C011 は、果面が滑らかで浮き皮がなく、果肉の色が濃く柔軟多汁であり注目された。

Cam sanh (No. C004, C020, C021) は、ベトナムの気候条件で、200 g 以上の大果となり糖度も高く良食味となる。多胚性ではあるが、胚数が少なくベトナム独自の品種の形成に重要な役割を果たしている可能性がある。

雑種と思われる No. C006 と C015 は、オレンジに似た外観をしているが、*C. sinensis* とは、明らかに異なる。やや大果で多汁であり、さわやかな食味である。単胚性であり、ベトナムにおける育種母本として期待できる。

収集したカキの果実形質を表12に示した。カキでは、単為結果性が強く種子がない遺伝資源があり注目される (No. P014, P021, P024)。また、果面に毛を有するカキでは、No. P018 と P020 が大果で肉質が緻密で優れていた。収集したカキは全て渋柿であり、食味の評価は脱渋して行わなければならない。聞き取りによると、脱渋には、水中に4～5日間浸漬する方法や線香などの煙をカキの入った容器に充満させる方法があるようである。探索中に試食したカキは、脱渋が不十分なものが多く、食味を評価できるものは少なかった。

(5) 収集した遺伝資源の取り扱い

収集した遺伝資源は、ベトナム国の果樹野菜研究所 (RIFAV) ではカンキツを中心に保

存される。また、日本国では、植物防疫法に則りカンキツの穂木が農林水産省の植物防疫所および果樹試験場で隔離栽培され、ウィルス病等の検定および無毒化が行われる。また、種子は、果樹試験場カンキツ部遺伝資源研究室で播種育成して特性評価を行う。カキはカキ・ブドウ支場のカキ・ブドウ育種研究室、ビワは、果樹試験場遺伝資源研究室と長崎県果樹試験場育種科で保存特性評価が行われる予定である。なお、それぞれパスポートデータが作成され、農林水産ジーンバンクに登録される。

これらの遺伝資源が、ベトナムおよび日本の果樹の研究開発の一助となれば幸いである。

5. 謝辞

本探索は、ベトナム農業地方開発省（MARD）の科学技術・生産物品質局（DSTPQ）の指示によってベトナム果樹野菜研究所（RIFAV）および各地方農林部の全面的な支援によって行われた。特にDSTPQのNguyen Ngoc Kinh局長には、探索全体についてアレンジいただいた。また、RIFAVのTran Van Lai 副所長およびVu Man Hai 部長には、具体的な探索の設計に支援を頂いた。また、Son La のNguyen Van Han 氏、Dien Bien のPhan Kien 氏、SaPa Vegetable Flower fruit company のNguyen Danh Tuyen 氏、Yen Bai のBui Khac Ngoc 氏、Phu Ho 果樹研究センターのLe Dinh Danh 場長、Lang Son のTran Cao 氏、Khiet Chu Tien 氏等多くの方に、現地の案内および情報の収集にご協力頂いた。また、RIFAV のNguyen Quoc Hung 氏にはLang Son省の探索に同行していただいた。これらの各氏に心から感謝する。

また、探索の方法等有用なご指導を頂いた、大村三男氏、山本雅史氏、探索の実行に関わる調整をしていただいた果樹遺伝資源キュレーターの工藤和典氏および植物探索研究チーム長・奥野員敏氏に、感謝申し上げます。

6. 引用文献

- 1) F. S. P. Ng (1978) *Diospyros roxburghii* and the origin of *Diospyros Kaki*. The Malaysian Forester Vol.41 No.1, p43-50
- 2) General statistical office, Department of agriculture, forestry and fishery (1996). Statistical data of agriculture, forestry and fishery 1985-1995. p.187-188
- 3) J.-E. Vidal (1965) Notes sur guelgues rosasees Asiatigues (III). Revision du genre *Eriobotrya*. *Adansonia* ser.2. 537-581 (1965)
- 4) Ngyuen Van Ke (1997) ベトナムの果実、熱帯果樹と果実。農業開発教育基金
- 5) 大村三男・山本雅史・Do Dhin Ca (1997) ベトナム国におけるカンキツ遺伝資源の共同探索収集。植探報 Vol.13 : 153~172
- 6) Tyozaburo Tanaka (1954) Species problem in citrus. p58-59
- 7) So lieu khi tuong thuy van Viet Nam (1989). Tap I so lieu khi hau.
- 8) Vu Cong Hau (1997) Fruit trees in Vietnam. p5-22, p78-81. The Gioi publishers.

- 9) W. T. Swingle (1967). The Citrus Industry p50-507. University of California
Division of Agricultural Science.

Table 5-1 Itinerary of the exploration on citrus, persimmon and loquat in north Vietnam
ベトナム北部におけるカンキツ、カキおよびビワの遺伝資源探索経過

月日	曜日	行程	活動内容	宿泊
11/7日	金	Narita Hong Kong Ha Noi	移動	Ha Noi
8日	土	Ha Noi	遺伝資源収集調査打ち合わせ(MARD; Ministry of Agriculture and Rural Development)	Ha Noi
9日	日	Ha Noi	科学技術産物品質局 (DSTPQ) を表敬訪問 歓迎会	Ha Noi
10日	月	Ha Noi	探索準備, 果樹・野菜研究所(RIFAV)を表敬訪問	Ha Noi
11日	火	Ha Noi Moc Chau	自動車移動, 遺伝資源収集調査(ムオン族の集落) Hoa Bin, Mai Chau	Moc Chau
12日	水	Moc Chau	Moc Chau 県事務所を表敬訪問 遺伝資源収集調査(カンキツ, カキ) 果実調査, 果実写真撮影	Son La
13日	木	Moc Chau Son La	自動車移動, Son La 省人民委員会を表敬訪問 Son La 省農林部を訪問, 探索打合せ	Son La
14日	金	Son La	遺伝資源収集調査(Po Phua commune; タイ族) " (Ban Dun commune; タイ族) " (Ban Hin commune; タイ族)	Son La
15日	土	Son La	遺伝資源収集調査(Chieng Co commune; タイ族) 果実調査, 果実写真撮影	
16日	日	Son La Tuan Giao	自動車移動, 果実調査, 果実写真撮影	Tuan Giao
17日	月	Tuan Giao	Tuan Giao 県農林部を表敬訪問, 探索打合せ 遺伝資源収集調査(Ban Hoc commune 白タイ族) " (Tuan Giao town; キン族)	Tuan Giao
18日	火	Tuan Giao Dien Bien	自動車移動, Lai Chau 省人民委員会を表敬訪問 Lai Chau 省の DARD (Department of Agriculture and Rural Development) を訪問, 探索打合せ	Dien Bien
19日	水	Dien Bien	遺伝資源収集調査(Moung Pon commune; タイ族) " (Thanh An commune; キン族) " (Noong Luong commune; キン族)	Dien Bien
20日	木	Dien Bien	遺伝資源収集調査(Hong Nech Cuong commune; タイ族) " (Dien Bien town の市場) 果実調査	Dien Bien
21日	金	Dien Bien Lai Chau Tam Ctuong town	自動車移動	Tam Ctuong
22日	土	Tam Ctuong Sapa	自動車移動	Sapa
23日	日	Sapa	温帯果樹センター所長を表敬訪問, 探索打合せ 遺伝資源収集調査(Sapa town; キン族) 温帯果樹センター見学	Sapa
24日	月	Sapa	遺伝資源に関する情報を収集(Sapa town) 遺伝資源収集調査(Ta Phin village; ザオ族) " (Sapa town; キン族)	Sapa

Table 5-2 Itinerary of the exploration on citrus, persimmon and loquat in north Vietnam
ベトナム北部におけるカンキツ、カキおよびビワの遺伝資源探索経過

月 日	曜日	行 程	活 動 内 容	宿 泊
11/25日	火	Sapa Lao Cai Luc Yen	自動車移動 遺伝資源収集調査(Lao Cai townの市場) " (Tan Linh commune; キン族) " (Tan Linh commune; タイ族)	Luc Yen
26日	水	Luc Yen Yen Bai	遺伝資源収集調査(Luc Yen town; キン族) " (Luc Yen town; タイ族) " (Luc Yen town; ヌン族)	Yen Bai
27日	木	Yen Bai Phu Ho	自動車移動 遺伝資源収集調査(Yen Bai town) " (文旦の路上マーケット)	Phu Ho
28日	金	Phu Ho Ha Noi	自動車移動 果実調査, 果実写真撮影(Phu Ho 果樹研究センター) Phu Ho 果樹研究センター所長を訪問, 探索打合せ 遺伝資源収集調査(Phu Ho commune; キン族) " (Tien Phu commune; タイ族) " (Phu Ho Fruit Research Centre)	Ha Noi
29日	土	Ha Noi	自動車移動 探索の中間報告, 今後の打合せ(RIFAV) 収集した穂木及び種子の調整(RIFAV) 果実調査, 果実写真撮影(RIFAV)	Ha Noi
30日	日	Ha Noi Lan Son	自動車移動	Lan Son
12/1日	月	Lan Son	遺伝資源収集調査(Hoang Dong commune; タイ族) " (Tan My commune; タイ族) " (Hop Thinh commune; キン族)	Lan Son
2日	火	Lan Son	Lan Son省のDARD (Department of Agriculture and Rural Development)を訪問, 探索打合せ 遺伝資源収集調査(Loc Binh town) " (Na Duong town; キン族) " (Lan Son town; キン族) " (Tam Thanh town; キン族)	Lan Son
3日	水	Lan Son Ha Noi	収集した葉の調査, 資料整理 遺伝資源収集調査(Lan Son town; Temple)	Ha Noi
4日	木	Ha Noi	自動車移動 セミナー(RIFAV)日本におけるカンキツの育種: 根角 日本のビワ産業と育種: 佐藤 遺伝資源収集調査(RIFAV)	Ha Noi
5日	金	Ha Noi	送別会 収集した穂木及び種子の調整(RIFAV) 収集リストの作成(RIFAV)	Ha Noi
6日	土	Ha Noi Hong Kong Narita	移動	Narita

Table 6 Flowering and fruit harvesting season of collected gene resources during exploration

No. scientific name		collection site	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
C001	<i>C. sinensis</i>	Hoa Binh	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
C002	<i>C. sinensis</i>	Hoa Binh	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
C003	<i>C. reticulata</i>	Hoa Binh	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
C004	hybrid	Moc Chau	H	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H
C005	<i>C. reticulata</i>	Moc Chau	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H
C006	hybrid	Moc Chau	H	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H
C007	<i>C. sinensis</i>	Moc Chau	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	H
C008	<i>C. sinensis</i>	Moc Chau	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	H
C009	<i>C. grandis</i>	Song La	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
C010	<i>C. grandis</i>	Song La	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	H
C011	<i>C. reticulata</i>	Song La	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
C012	<i>C. reticulata</i>	Song La	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
C013	<i>C. sinensis</i>	Dien Bien	-	F	-	-	-	-	-	-	-	H	-	-
C014	<i>C. reticulata</i>	Dien Bien	-	F	-	-	-	-	-	-	-	H	-	-
C015	hybrid	Dien Bien	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H
C016	<i>C. sinensis</i>	Dien Bien	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
C017	<i>C. reticulata</i>	Dien Bien	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C018	<i>C. reticulata</i>	Dien Bien	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C019	<i>C. reticulata</i>	Luc Yen	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H
C020	hybrid	Luc Yen	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H
C021	hybrid	Luc Yen	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H
C022	<i>C. reticulata</i>	Luc Yen	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
C023	<i>C. reticulata</i>	Lao Cai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P001	<i>D. kaki</i>	Hanoi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P002	<i>D. kaki</i>	Hanoi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P003	<i>D. kaki</i>	Hanoi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P004	<i>D. kaki</i>	Moc Chau	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P005	<i>D. kaki</i>	Moc Chau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P006	<i>D. roxburghii</i> ?	Tuang Giao	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P007	<i>D. roxburghii</i> ?	Tuang Giao	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P008	<i>D. roxburghii</i> ?	Tuang Giao	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P009	<i>D. roxburghii</i> ?	Dienbien	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P010	<i>D. kaki</i>	Dienbien	-	-	F	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P011	<i>D. kaki</i>	Dienbien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P012	<i>D. kaki</i>	Sapa	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P013	<i>D. kaki</i>	Sapa	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P014	<i>D. roxburghii</i> ?	Sapa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-	-
P015	<i>D. roxburghii</i> ?	Sapa	-	F	-	-	-	-	-	-	-	H	-	-
P016	<i>D. roxburghii</i> ?	Sapa	-	F	-	-	-	-	-	-	-	H	-	-
P017	<i>D. roxburghii</i> ?	Sapa	-	F	-	-	-	-	-	-	-	H	-	-
P018	<i>D. roxburghii</i> ?	Luc yen	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P019	<i>D. kaki</i>	Luc yen	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P020	<i>D. roxburghii</i> ?	Luc yen	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P021	<i>D. kaki</i>	Luc yen	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P022	<i>D. tonkinensis</i> ?	Phu ho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P023	<i>D. Lotus</i>	Phu ho	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P024	<i>D. kaki</i>	Lang son	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
P025	<i>D. tonkinensis</i> ?	Lang son	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H	-
L001	<i>E. japonica</i>	Phu Tho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L002	<i>E. japonica</i>	Phu Tho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L003	<i>E. japonica</i>	Phu Tho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L004	<i>E. japonica</i>	Phu Tho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L005	<i>E. japonica</i>	Lang Son	-	-	H	-	-	-	-	-	-	-	F	F
L006	<i>E. japonica</i>	Lang Son	-	-	-	H	H	-	-	-	-	-	F	F
L007	<i>E. japonica</i>	Lang Son	-	-	-	H	H	-	-	-	-	-	F	F
L008	<i>E. japonica</i>	Lang Son	-	-	-	H	-	-	-	-	-	-	F	F
L009	<i>E. japonica</i>	Lang Son	-	-	-	H	-	-	-	-	-	-	F	F
L010	<i>E. japonica</i>	Ha Noi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F	F
L011	<i>E. japonica</i>	Ha Noi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F	F

Data was obtained by hearing

F:flowering time

H:Harvesting time

Table 7-1 List of Citrus collection materials
カンキツ収集リスト

Collection No.	Genus	Species		Common name	Type of sample (1)	Date	source (2)	Distance from town/village	Altitude (m)	Topo-graphy(3)	Site (4)	Status of samples(5)
		Swingle system	Tanaka system									
C001	<i>Citrus</i>	<i>sinensis</i>	<i>sinensis</i>	Xa doai	both	Nov,11	2	1 (Hoabin)	220	5	2	5
C002	<i>Citrus</i>	<i>sinensis</i>	<i>sinensis</i>	Cam thung khe	both	Nov,11	4	15(Maichau)	810	5	2	6
C003	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	(Microacrumen)	Quy t thung khe	both	Nov,11	4	15(Maichau)	810	5	2	6
C004	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	<i>nobilis</i>	Cam sanh	both	Nov,12	4	0.5(Mocchau)	1000	5	2	6
C005	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	(Eucrumen)	Quy tich giang	both	Nov,12	4	0.5(Mocchau)	1000	5	2	5
C006	<i>Citrus</i>	hybrid	(Medioglobosa)	Cam chua	both	Nov,12	4	0.5(Mocchau)	1000	5	2	5
C007	<i>Citrus</i>	<i>sinensis</i>	<i>sinensis</i>	Cam ngot	both	Nov,12	4	6(mocchau)	1050	5	2	6
C008	<i>Citrus</i>	<i>sinensis</i>	<i>sinensis</i>	Cam ngot	both	Nov,12	4	6(mocchau)	980	5	2	6
C009	<i>Citrus</i>	<i>grandis</i>	<i>grandis</i>	Buoi ban duin	both	Nov,14	4	5(Sonla)	600	6	2	6
C010	<i>Citrus</i>	<i>grandis</i>	<i>grandis</i>	Buoi ban duin	both	Nov,14	4	5(Sonla)	600	6	2	6
C011	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	(Microacrumen)	Quy t Ban Hin	both	Nov,14	4	4(Sonla)	425	6	2	5
C012	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	(Microacrumen)	Nghe Pen	both	Nov,15	4	14(Sonla)	890	6	2	6
C013	<i>Citrus</i>	<i>sinensis</i>	<i>sinensis?</i>	Cam muoi pon	both	Nov,19	4	27(Dienbien)	490	6	2	6
C014	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	<i>reticulata?</i>	Quit Ban Linh	sc	Nov,19	4	27(Dienbien)	490	6	2	6
C015	<i>Citrus</i>	hybrid	(Medioglobosa)	Cam	both	Nov,19	4	10(Dienbien)	550	3	1	6
C016	<i>Citrus</i>	<i>sinensis</i>	<i>sinensis</i>	Cam ngot	both	Nov,20	4	7(Dienbien)	530	5	1	6
C017	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	<i>reticulata</i>	Quy t Lao	both	Nov,20	6					4
C018	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	(Microacrumen)	Quy t Thanh Hung	no	Nov,20	6					4
C019	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	(Microacrumen)	Quy t Chum	both	Nov,25	4	6(Lucyen)	240	6	1	6
C020	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	<i>nobilis</i>	Cam sanh	both	Nov,26	4	11(Lucyen)	180	5	1	5
C021	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	<i>nobilis</i>	Cam sanh	both	Nov,26	4	11(Lucyen)	180	5	1	5
C022	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	(Microacrumen)	Cam sen	both	Nov,26	4	11(Lucyen)	180	5	1	6
C023	<i>Citrus</i>	<i>reticulata</i>	<i>reticulata</i>		se	Nov,25	6					5

(1)sc:scion,se:seed,both:scion and seed

(2)1:wild,2:farmland,3:farmstore,4:backyard,5:village market,6:commercial market,7:institute

(3)1:swamp,2:flood plain,3:plain level,4:undulating,5:hilly,6:mountainous

(4)1:level,2:slope,3:summit,4:depression

(5)1:wiled,2:weedy,3:breeder's line,4:primitive cultivar,5:advanced cultivar,6:original tree(including nucellar line),7:others

Table 7-2 List of Citrus collection materials

Collection No.	Name of owner	Address	Ethnic group	Remarks
C001	Mr. Luu Xuan Khoa	Back Phong group, Cao Phong state farm, Hoa Binh	Kinh	Xadoai is name of commune, Nghiloc, Nghean. It was found in 1947. Main orange cultivar.
C002	Mr. Ha Van Can	Thung Khe village, Mai Chau district, Hoa Binh	Thai	Seeds were collected in Thung Ke.
C003	Mr. Ha Van Can	Thung Khe village, Mai Chau district, Hoa Binh	Thai	
C004	Mrs. Tran Thi The	Moc Chau town, Moc Chau district, Son La	Kinh	
C005	Mrs. Tran Thi The	Moc Chau town, Moc Chau district, Son La	Kinh	
C006	Mrs. Tran Thi The	Moc Chau town, Moc Chau district, Son La	Kinh	originally in Thanh Ha district, Hai Duong province?
C007	Mr. Nguyen Thi Hoan	Group 68, Moc Chau farm, Moc Chau district, Son La	Kinh	beside root No.6
C008	Mrs. Phung Thi Dao	Moc Chau town, Moc Chau district, Son La	Kinh	beside root No.6
C009	Mr. Quang Van Lun	Ban Dun Commune, Son La town, Son La	Thai	
C010	Mr. Quang Van Doi	Ban Dun Commune, Son La town, Son La	Thai	
C011	Mr. Leo Van Pho	Ban Hin village, Chieng commune, Son La town, Son La	Thai	similar to C. reticulata, but different. Original tree which was saved by owner's father is 22 years old. common name is Thai language
C012	Mr. Ca Van Yeu	Ot Noi village, Chieng Co commune, Son La town, Son La	Thai	
C013	Mr. Ca Van Cuong	Ban Linh village, Muong Pon commune, Dien Bien town, Lai Chau	Thai	
C014	Mr. Lo Van Son	Ban Linh village, Muong Pon commune, Dien Bien town, Lai Chau	Thai	
C015	Mr. Nguyen Van Khang	Thanh An commune, Dien Bien town, Lai Chau	Kinh	Owner bought nersery at Dien Bien market
C016	Mr. Ca Van On	Hong Lech Cuong village, Thanh Hung commune, Dien Bien town,	Thai	
C017		Dien Bien town, Lai Chau		imported from Laos
C018		Dien Bien town, Lai Chau		
C019	Mr. Hoang Van Thu	Tan Linh commune, Luc Yen district, Yen Bai	Tay	
C020	Mr. Hoang Van Ve	Muong Lai commune, Luc Yen district, Yen Bai	Tay	
C021	Mr. Nong Van Chanh	Muong Lai commune, Luc Yen district, Yen Bai	Tay	
C022	Mr. Nong Van Chanh	Muong Lai commune, Luc Yen district, Yen Bai	Tay	
C023		Lao Cai market		imported from China

Table 8 Tree characteristics of the citrus collection

収集カンキツの樹性

Collection No.	Propagate method	Rootstock	Tree age	Plant size		Plant vigor(1)	Plant shape(2)	Spine (3)
				Hight m	Tranck cm			
C001	grafting	pummelo	7	3.5	46	2	2	2
C002	seed		20	4	47	1	1	2
C003	seed		20	4.5	50	1	2	3
C004	seed		3	2	25	1	2	4
C005	grafting	pummelo		1.5	13			1
C006	layering		3	1.5	25	1	2	2
C007	seed		6	2.7	44	1	2	3
C008	seed		6	2.5	28	1	2	4
C009	seed		16	7	57	1	1	1
C010	seed		30	8	69	1	1	2
C011	layering		5	3		1	1	4
C012	seed		14	2.5	47	1	2	4
C013	seed		14	4	59	1	1	4
C014	seed		7	4.5		1	1	
C015	layering		2	0.6		1	2	4
C016	seed		8	4.5		1	2	
C017								
C018								
C019	seed		20	7	76	1	2	4
C020	layering		10	4	43	2	2	1
C021	seed		5	5	47	1	1	4
C022	seed		8	8	60	1	2	
C023								

(1)1:vigorous,2:middle,3:weak

(2)1:upright,2:middle,3:spread

(3)1:absent,2:short,3:middle,4:long

Table 9-1 Fruit characteristics of citrus collection

収集カンキツの果実形質

collection No.	common name	Date of analysis	maturity (1)	weight g	shape			Stalk thickness(mm)
					cross(mm)	longitudinal(mm)	whole(2) apex(3) stalk end(4)	
C001	Xa doai	Nov,15	2	166.0	71.3	66.9	3 4 3	2.9
C002	Cam thung khe	Nov,12	2	120.0			3 4 3	3.8
C003	Quy t thung khe	Nov,12	2	82.0			2 6 5	3.7
C004	Cam sanh	Nov,15	1	213.3	91.5	70.4	2 6 4	-
C005	Quy tich giang	Nov,15	2	142.0	81.2	46.0	1 6 5	4.4
C006	Cam chua	Nov,15	1	276.7	79.0	68.0	3 5 5	4.3
C007	Cam ngot	Nov,16	2	152.0	70.3	59.0	3 4 3	4.0
C008	Cam ngot	Nov,15	2	162.0	68.2	68.4	3 5 5	3.7
C009	Buoi ban duin	Nov,15	1	725.0	127.0	135.5	7 6 3	6.5
C010	Buoi ban duin	Nov,15	2	1315.0	145.5	167.0	7 4 5	7.9
C011	Quy t Ban Hin	Nov,15	1	78.0	55.0	41.3	2 5 2	4.0
C012	Nghe Pen	Nov,15	2	102.0	64.0	39.6	1 6 6	4.0
C013	Cam muoi pon	Nov,20	1	113.3	59.2	66.3	4 4 3	4.7
C014	Quit Ban Linh							
C015	Cam	Nov,20	1	243.3	76.4	76.5	3 4 3	6.0
C016	Cam ngot	Nov,20	2	192.0			3 4 3	3.7
C017	Quy t Lao	Nov,20	2	153.3			9 6 2	3.3
C018	Quy t Thanh Hung	Nov,20		76.0	60.8	48.9	2 5 3	3.2
C019	Quy t Chum	Nov,29	1	81.7	57.3	51.3	7 6 2	4.8
C020	Cam sanh	Nov,29	2	220.0	76.3	60.4	2 5 3	4.4
C021	Cam sanh	Nov,29	1	218.0	79.1	64.6	2 5 3	4.9
C022	Cam sen	Nov,29		58.0	48.9	37.1	2 6 6	3.2
C023		Nov,29	2	241.7	82.7	72.7	2 6 2	3.2

(1)1:immature,2:mature,3:overmature

(2)2:oblate,3:spheroid,4:oval,6:irregular,7:pyriform,9:others

(3)2:mammiform,3:angular,4:convex,5:truncate,6:depressed

(4)1:long neck,2:short neck,3:convex,4:truncate,5:slight concave,6:deep concave,7:low collar concave

Table 9-2 Fruit characteristics of citrus collection

収集カンキツの果実形質

collection No.	navel	rind color(5)	Roughness of surface(6)	oil grand		albedo color(9)	pulp color(10)	juice (11)	number of segment	thickness of rind(mm)	peel adherence(12)	size of(mm)	
				size(7)	density(8)							central	cylinder
C001	no	4	5	5	6	3	4	5	10.8	3.2	7	-	-
C002	no	4	6	4	6	5	4	6	10.6	4.0	7	11.3	-
C003	present	1	7	3	7	7	4	7	11.0	2.3	1	16.8	-
C004	no	1	3	4	5	3	5	6	10.0	7.2	3	15.4	-
C005	present	5	7	3	6	7	5	5	12.0	3.2	1	21.5	-
C006	no	5	6	4	7	1	3	5	12.3	-	3	-	-
C007	no	5	6	4	7	3	4	6	10.3	4.2	7	11.0	-
C008	no	5	5	4	7	3	4	6	10.3	5.2	7	9.0	-
C009	no	2	4	7	5	1	1	6	14.0	18.1	7	15.6	-
C010	no	2	3	7	7	1	1	7	11.5	21.0	7	-	-
C011	no	5	5	4	7	-	5	7	10.5	2.0	1	12.0	-
C012	no	5	5	4	-	7	5	5	8.0	3.5	1	9.6	-
C013	no	1	5	4	7	1	1	5	8.3	4.8	7	-	-
C014													
C015	no	1	6	5	6	1	1	7	10.3	4.0	7	10.0	-
C016	no	5	5	4	7	1	4	7	9.0	3.4	7	11.1	-
C017	no	1	5	5	6	3	5	6	10.3	2.7	1	13.1	-
C018	no	1	7	3	7	7	5	3	11.0	2.5	1	12.0	-
C019	no	5	5	3	7	3	4	3	10.0	2.9	5	11.5	-
C020	no	1	5	3	7	7	5	5	11.4	2.8	5	10	-
C021	no	1	5	3	7	7	5	5	12.6	4.1	5	13.9	-
C022	no	5	-	-	-	-	5	-	11.3	2.5	3	8.8	-
C023	no	5	5	3	7	7	5	5	11.7	10.6	1	23.8	-

(5)1:green,2:green yellow,3:yellow,4:yellow orange,5:orange,6:orange red,7:pink,8:red,9:purple

(6)3:rough,5:medium,7:smooth

(7)3:small,5:medium,7:large

(8)3:dispersed,5:medium,7:dense

(9)1:white,2:yellow white,5:green white,7:orange white,9:reddish

(10)1:cream,2:paleyellow,3:yellow,4:yellow orange,5:orange,6:orange red,7:pink,8:red,9:purple

(11)3:few,5:medium,7:much

(12)1:easy,3:relative difficult,7:difficult

Table 9-3 Fruit characteristics of citrus collection

収集カンキツの果実形質

collection No.	puffing	granulation (13)	pH	brix	seed size(14)	seed number		embryo	
						entire	aborted	poly /mono	color(15)
C001	no	1	3.8	7.9	5	2.0	10.7	poly	1
C002	no	1	3.2	9	5	-	many	poly	3
C003	no	1	3.5	8.5	5	11.3	0.7	poly	7
C004	no	1	3.5	7	7	20.5	2.0	poly	1
C005	no	1	3.8	8	5	32.0	0.0	poly	7
C006	no	1	3.8	9.6	6	19.7	12.0	mono	1
C007	no	1	3.8	9.4	6	13.4	5.2	poly	1
C008	no	3	3.8	7.6	6	2.0	11.8	poly	1
C009	no	3	3.8	8.2	7	31.0	0.0	mono	1
C010	no	1	4.1	8.4	7	94.0	0.0	mono	1
C011	no	1	3.8	8.2	7	10.0	7.3	poly	7
C012	no	3	3.8	9	5	12.0	3.0	poly	7
C013	no	1	3.8	5.9	5	8.7	7.0	poly	1
C014									
C015	no	1	3.5	7.9	5	20.7	0.7	mono	1
C016	no	1	3.5	11.5	6	26.3	3.0	mono	1
C017	no	1	3.5	7.9	3	13.5	0.8	poly	7,3
C018	no	5	3.8	7.6	3	0.3	3.8	poly	7
C019	no	7	3.2	7	3	2.3	4.5	poly	7
C020	no	1	3.5	9.4	5	13.5	2.5	poly	1
C021	no	1	3.8	8.2	5	15.5	2.3	poly	1
C022	no		3.5	12.4		0.0	0.0		
C023	no	1	3.5	10.4	3	9.3	3.3	poly	7

(13)1:no,3:slight,5:medium,7:severe

(14)3:small,5:medium,7:large

(15)1:white,3:cream,5:pale green,7:green,9:dark green

Table 10-1 List of persimmon collection materials

カキ収集リスト

Collection No.	Genus	Species	Common name	Type of sample(1)	Date	source (2)	Distance from town/village	Altitude (m)	Topography(3)	Site (4)	Status of samples(5)
P001	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong Trung quoc	se	Nov,10	6					5
P002	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong (ngam) Bao lam	no	Nov,10	6					5
P003	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong ngam	no	Nov,10	6					5
P004	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong yla	both	Nov,12	4	0.5(Mocchau)	1000	5	2	4
P005	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong Chay	both	Nov,12	4	6(Mocchau)	1000	5	1	4
P006	<i>Diospyros</i>	<i>roxburghii</i> ?	Hong Tuang Giao	both	Nov,17	4	1(Tuan Gioao)	650	4	2	
P007	<i>Diospyros</i>	<i>roxburghii</i> ?	Hong Do	sc	Nov,17	4	1(Tuan Gioao)	650	4	2	
P008	<i>Diospyros</i>	<i>roxburghii</i> ?	Hong Ngam	both	Nov,17	4	2(Tuan Gioao)	650	4	2	
P009	<i>Diospyros</i>	<i>roxburghii</i> ?	Hong mong	both	Nov,19	4	10(Dienbien)	540	3	1	
P010	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong Da Lat	both	Nov,19	4	12(Dienbien)	550	3	1	
P011	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong Do	se	Nov,20	6					4
P012	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong Sapa	both	Nov,23	4	0.3(Sapa)	1450	6	1	
P013	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong Sapa	both	Nov,23	4	0.3(Sapa)	1450	6	1	
P014	<i>Diospyros</i>	<i>roxburghii</i> ?	Hong Ban Man	both	Nov,24	4		1400	6	2	4
P015	<i>Diospyros</i>	<i>roxburghii</i> ?	Hong Man	both	Nov,24	4	1(Sapa)	1550	6	2	
P016	<i>Diospyros</i>	<i>roxburghii</i> ?	Hong Man	both	Nov,24	4	1(Sapa)	1550	6	2	
P017	<i>Diospyros</i>	<i>roxburghii</i> ?	Hong Man	both	Nov,24	4	1(Sapa)	1550	6	2	
P018	<i>Diospyros</i>	<i>roxburghii</i> ?	Hong trau	both	Nov,25	4	2(Luc yen)	240	6	2	5
P019	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong Bao luong	both	Nov,26	4		170	5	1	5
P020	<i>Diospyros</i>	<i>roxburghii</i> ?	Hong tau tru	both	Nov,26	4	1(Luc yen)	175	5	2	5,6
P021	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong ngam Luc yen	sc	Nov,26	4	0.3(Luc yen)	230	5	2	5
P022	<i>Diospyros</i>	<i>tonkinensis</i> ?	Hong long	sc	Nov,28	4	2(Phu tho)		5	2	1
P023	<i>Diospyros</i>	<i>Lotus</i>	Cay	both	Nov,28	4	10(Phu tho)	50	5	2	
P024	<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Hong chay	sc	Dec.1	4		200	5	2	5
P025	<i>Diospyros</i>	<i>tonkinensis</i> ?	Mac xach	both	Dec.1	4	5(Dong dang)	150	6	1	2

(1)sc:scion,se:seed,both:scion and seed

(2)1:wild,2:farmland,3:farmstore,4:backyard,5:village market,6:commercial market,7:institute

(3)1:swamp,2:flood plain,3:plain level,4:undulating,5:hilly,6:mountainous

(4)1:level,2:slope,3:summit,4:depression

(5)1:wiled,2:weedy,3:breeder's line,4:primitive cultivar,5:advanced cultivar,6:original tree(including nucellar line),7:others

Table 10-2 List of persimmon collection materials

Collection No.	name of owner	Address	Ethnic group	Remarks
P001		Ha Noi		imported from China, Hong means kaki and Trung quoc means China
P002		Ha Noi		from Lang Son
P003		Ha Noi		from Luc Yen District, Yen Bai province
P004	Mrs. Tran Thi The	Moc Chau town, Moc Chau district, Son La	Kinh	
P005	Mr. Vu Van Quynh	Moc Chau town, Moc Chau district, Son La	Kinh	beside the root No.6
P006		Tuan Giao town, Lai Chau		Owner is unknown
P007	Mis. Pham Thi Nhu	Living squar No.1, Tuan Giao town, Lai Chau	Kinh	
P008	Mrs Nguyen Thi Phuong	Living squar No.7, Tuan Giao town, Lai Chau	Kinh	beside the root No.6. Owner's husband is Thai ethnic group
P009	Mr. Nguyen Van Khang	Thanh An commune, Dien Bien district, Lai Chau	Kinh	
P010	Mr. Pham Van Luc	Dai Thanh vilage, Noong Luong commune, Dien Bien district	Kinh	
P011		Dien Bien town		
P012	Mrs. Nguyen Thi Thu	Living suquare No.4, Sa Pa town, Lao Cai	Kinh	
P013	Mrs. Nguyen Thi Thu	Living suquare No.4, Sa Pa town, Lao Cai	Kinh	
P014	Mr. Ly Sai Vang	Man village, Ta Phin commune, Sa Pa town, Lao Cai	Man	
P015	Mr. Vu Khac Mau	Sa Pa town, Lao Cai	Kinh	
P016	Mr. Vu Khac Mau	Sa Pa town, Lao Cai	Kinh	
P017	Mr. Vu Khac Mau	Sa Pa town, Lao Cai	Kinh	
P018	Mrs. Bui Thi Van	Tan Linh commune, Luc Yen district, Yen Bai	Kinh	trau mean buffalo
P019	Mr. Ngyen Quang Dan	Yen The town, Luc Yen district, Yen Bai	Kinh	
P020	Mr. Hoang Van Thon	Yen The town, Luc Yen district, Yen Bai	Tay	
P021	Mis. Tang Thi Phi	Yen The town, Luc Yen district, Yen Bai		same as collection No.3
P022	Mr. Nguyen Thanh Tung	Phu Ho commune, Phong Chau district, Phu Tho	Kinh	tonkinensis means northern part
P023	Mr. Truong Dinh Tho	Tien Phu commune, Phong Chau district, Phu Tho	kinh	
P024	Mr. Hoang Van Luong	Lang Son town, Lang Son	Tay	same as collection No.5?
P025	Mr. Gguyen Dinh Tin	Ta Lai vilage, Tan Dai commune, Van Lang district, Lang Son	Tay	Common name is Tay language

Table 11 Tree characteristics of persimmon collection

収集力キの樹性

Collection No.	Propagate method	Root-stock	Tree age	Plant size		Plant vigor(1)	Plant shape(2)	Spine (3)	Leaf (cm)		Sex expression(4)
				Hight m	Tranck cm				width	length	
P001											
P002											
P003											
P004		no	4	3.5	37	2	2	1	8.7	13.4	1
P005		no	5	5		1	2	2			1
P006		no	6	4	30.5	2	1	1	7.9	15.7	1
P007		no	17	8	52	2	2	1	9.2	17.4	1
P008		no	9	7	53	2	2	1	7.3	13.9	1
P009	1			4	31	1	2	1	7.1	17.1	1
P010	4		17	4.5	47	1	2	1	10.3	15.8	1
P011											
P012			80	8	138	1	1	1	4.6	13.1	2
P013	1		46	9	129	1	2	1	6.1	13.7	1
P014	1		55	10	134	2	3	1	9.6	18.4	2
P015	1		18	5	62	2	3	1			2
P016	1		18	6	53	2	3	1			2
P017	1		18	5	38	2	2	1			2
P018	1		10	9	60	1	2	1	10.1	15.7	1
P019	4		20	6	55	1	2	1	9.3	13.9	1
P020	1		5	5	55	1	2	1	9	18.4	1
P021	4		4	3	32	1	2	1	6.4	16	1
P022		no	2	3	18	1	1	1			
P023	1?	no	80	15	120	1	1	1			1
P024	4		20	9	81	2	2	1	8	14.8	1
P025	1		16	8	65	1	2	1	8.9	13.4	

(1)1:vigorous,2:middle,3:weak

(2)1:upright,2:middle,3:spread

(3)1:absent,2:short,3:middle,4:long

(4)1:only female,2:female and male,3:female, male and perfect,4:dioecism

Table 12-1 Fruit characteristics of persimmon collection

収集したカキの果実形質

Collection No.	Common name	Date of analysis	Maturity (1)	Weight g	Shape		Groove		Circular grooves at fruit apex(6)
					longitudinal(2)	cross(3)	bottom(4)	side(5)	
P001	Hong Trung quoc	Nov,12	3	160	5	7	1	1	1
P002	Hong (ngam) Bao lam	Nov,12	2	45	5.5	6	1	7	1
P003	Hong ngam	Nov,12	2	100	3	5	1	1	1
P004	Hong yla	Nov,12	2	72	5	5	1	1	1
P005	Hong Chay	Nov,12	1	83	3	5	2	1	1
P006	Hong Tuang Giao	Nov,18	1	136	5	5	1	1	1
P007	Hong Do	Nov,18	1	130	5	6	1	1	3
P008	Hong Ngam	Nov,18	1.5	122	5	5	1	1	1
P009	Hong mong	Nov,20	1	160	7	6	1	1	1
P010	Hong Da Lat	Nov,20	1.5	156	3	6	1	1	1
P011	Hong Do	Nov,20	2	64	8	5	1	1	1
P012	Hong Sapa	Nov,24	2	93	2	5	1	1	1
P013	Hong Sapa	Nov,24	2	43	5	5	1	1	1
P014	Hong Ban Man	Nov,24	1	45	5	5	1	1	1
P015	Hong Man	Nov,24	1	64	5	5	1	1	1
P016	Hong Man	Nov,24	1	41	2	5	1	1	1
P017	Hong Man	Nov,24	1	44	2	5	1	1	1
P018	Hong trau	Nov,27	1	148	2	5	1	1	1
P019	Hong Bao luong	Nov,27	2	172	2	5	1	1	1
P020	Hong tau tru	Nov,27	1	220	2	6	1	1	1
P021	Hong ngam Luc yen	Nov,27	2	124	3	7	1	9	1
P022	Hong long								
P023	Cay	Nov,29	2	36	3	5	1	1	1
P024	Hong chay	Dec,4	2	88	3	7	1	1	1
P025	Mac xach	Dec,4	1	52	2	5	1	1	1

(1)1:immature,2:mature,3:overmature

(2)1:wedge shaped,2:obovoid,3:elliptical,4:ovoid,5:round,6:square,7:short conocal,8:flat

(3)3:elliptical,5:rounded,6:intermediate,7: square

(4)1:absent,2:present

(5)1:absent,3:1~3,5:4,7:5

(6)1:no,3:few,5:intermediate,7:many

Table 12-2 Fruit characteristics of persimmon collection

収集したカキの果実形質

Collection No.	Skin	Calyx		Cracking		Fresh		Seed			Classification on astringency
	color(7)	shape(8)	curvature(9)	apex(10)	calyx end(11)	brown specks(12)	texture(13)	number	shape(14)	color(15)	
P001	7	7		1	1	1	9	0.3	2	5	PCA
P002	6	7	3	1	1	1	7	0			PCA
P003	4	7	5	1	1	1	7	0			PCA
P004	4	7	5	1	1			7	7	5	PCA
P005	1	7	3	1	1	1		1.2	2	5	PCA
P006	1	7	5	3	1	1	7	7	2	3	PCA
P007	1	7	7	3	1	1	5	2	2	5	PCA
P008	4	7	5	1	1	1	5	3.4	6	5	PCA
P009	1	5	5	3	1	1	9	4.3	6	5	PCA
P010	2	7	5	1	1	1		3.8	3	5	PCA
P011	7	7	5	1	1	1		5.8	6	5	PCA
P012	4	5	5	1	1	1		2	3	5	PCA
P013	4	5	5	1	1	1		2.6	3	5	PCA
P014	1	5	5	1	1	1	7	0			PCA
P015	1	7	5	1	1	1	7	3.6	6	3	PCA
P016	1	7	5	1	1	1		4.1	6	3	PCA
P017	1	7	5	1	1	1		4	4	3	PCA
P018	1	7	7	1	1	1	7	5	6	5	PCA
P019	2	5	3	1	1	1		2.4	5	5	PCA
P020	1	7	7	5	1			4			PCA
P021	2	5	3	1	1	1		0			PCA
P022											PCA
P023	4	5	7	1	1	5		2.8	2	5	PVA
P024	4	7	7	1	1	1		0.3	3	5	PCA
P025	1	5	7	1	1	1		3.3	2	5	PCA

(7)1:green yellow,2:orange yellow,4:orange,6:red yellow,7:red,8:black

(8)1:very slender,2:slender,5:intermediate,7:wide,9:very wide

(9)3:flat,5:semi warped,7:warped

(10)1:no,3:slight,5:intermediate,7:heavy

(11)1:no,3:slight,5:intermediate,7:heavy

(12)1:absent,3:few,5:intermediate,7:many

(13)3:course,5:intermediate,7:fine,9:very fine

(14)2:long,3:long triangular,4:triangular,5:elliptical,6:rectangular,7:intermediate,8:rounded

(15)3:light,5:intermediate,7:dark

Table 13-1 List of Loquat collection materials

ピワ収集リスト

Collection No.	Genus	Species	Common name	Type of sample(1)	Date	source (2)	Distance from town/village	Altitude (m)	Topo-graphy(3)	Site (4)	Status of sample(5)
L001	<i>Eriobotrya</i>	<i>japanica</i>	Nhot tay	sc	Nov,28	7	7(Phu tho)	29	5	1	5,6
L002	<i>Eriobotrya</i>	<i>japanica</i>	Nhot tay	sc	Nov,28	7	7(Phu tho)	29	5	1	5,6
L003	<i>Eriobotrya</i>	<i>japanica</i>	Nhot tay	sc	Nov,28	7	7(Phu tho)	29	5	1	5,6
L004	<i>Eriobotrya</i>	<i>japanica</i>	Nhot tay	sc	Nov,28	7	7(Phu tho)	29	5	1	5,6
L005	<i>Eriobotrya</i>	<i>japanica</i>	Nhot tay	no	Dec,1	4	3(Lang Son)	180	5	2	5,6
L006	<i>Eriobotrya</i>	<i>japanica</i>	Nhot tay	sc	Dec,2	4		170	5	2	5,6
L007	<i>Eriobotrya</i>	<i>japanica</i>	Nhot tay	sc	Dec,2	4	0.5(Lang Son)	150	5	1	5,6
L008	<i>Eriobotrya</i>	<i>japanica</i>	Nhot tay	sc	Dec,2	4	1(Lang Son)	160	5	1	5,6
L009	<i>Eriobotrya</i>	<i>japanica</i>	Nhot tay	sc	Dec,3	4	2(Lang Son)	120	5	2	
L010	<i>Eriobotrya</i>	<i>japanica</i>	Australian louquat	sc	Dec,4	7	3(Gia Lam)		3	1	5,6
L011	<i>Eriobotrya</i>	<i>japanica</i>	Australian louquat	sc	Dec,4	7	3(Gia Lam)		3	1	5,6

(1)sc:scion,se:seed,both:scion and seed

(2)1:wild,2:farmland,3:farmstore,4:backyard,5:village market,6:commercial market,7:institute

(3)1:swamp,2:flood plain,3:plain level,4:undulating,5:hilly,6:mountainous

(4)1:level,2:slope,3:summit,4:depression

(5)1:wiled,2:weedy,3:breeder's line,4:primitive cultivar,5:advanced cultivar,6:original tree(including nucellar line),7:others

Table 13-2 List of Loquat collection materials

Collection No.	name of owner	Address	ethnic group	Remarks
L001	Phu ho fruit research center	Phu Ho commune, Phong Chau district, Phu Tho		Director Mr. Danh saved loquat seeds received from Mr. Moric Garlin(Queensland, Australia)
L002	Phu ho fruit research center	Phu Ho commune, Phong Chau district, Phu Tho		same as above
L003	Phu ho fruit research center	Phu Ho commune, Phong Chau district, Phu Tho		same as above
L004	Phu ho fruit research center	Phu Ho commune, Phong Chau district, Phu Tho		same as above
L005	Mrs. Nguen Thu Thuc	Lo Gom village, Hop Tharl commune, Cao Loc District, Lang Son	Kinh	owner is 73 years old
L006	Mr. Le Van Thach	Na Duong town, Loc Binh district, Lang Son	Kinh	
L007	Mr. Ho Bang Gian	Lang Son town, Lang Son	Kinh	
L008	Mr. Tran Phu Duc	Tam Thanh town, Lang Son	Kinh	
L009	Ngu Nhic temple	Chi Lang living square, Lang Son town, Lang Son		
L010	Reseach Institute of Fruit and Vegetables	Trau Quy, Gia Lam, Ha Noi		imported from Australia
L011	Reseach Institute of Fruit and Vegetables	Trau Quy, Gia Lam, Ha Noi		imported from Australia

Table 14 Tree and flower characteristics of loquat collection

収集したビワの樹と花の特性

Collection No.	Propagate method	Tree age	Plant size		Plant vigor(1)	Plant shape(2)	Leaf cm		Flower		
			Hight m	Tranck cm			width	length	cluster	size(3)	petal color
L001	seed	2	1.5	9	2	2	6.0	21.7			
L002	seed	2	1.5	10	2	2	5.8	19.1			
L003	seed	2	1.5	7.5	2	2	6.1	18.8			
L004	seed	2	1.5	7.5	2	2	5.9	19.4			
L005	seed	32	10	132	1	3	6.6	22.5			
L006	seed	21	6.5	68	1	3	5.4	19.3	conical	2	white
L007	seed	25	10	116			5.4	19.4	conical	2	white
L008	seed	17	7	103	2	2	6.3	21.6	conical	2	white
L009	seed	65	9	110	1	2	7.0	22.5	conical	1	white
L010	seed	4	3	25			5.2	16.2	conical		
L011	seed	4	3	26			4.8	19	conical	2	white

(1)1:vigorous,2:middle,3:weak

(2)1:upright,2:middle,3:spread

(3)1:small,2:intermediate,3:large

Table 15 Fruit characteristics of loquat collection

収集したビワの果実形質

collection No.	size	shape in longitudinal	skin color	fresh color	quality	sweetness	acidity	firmness	flavor	seed
L001										
L002										
L003										
L004										
L005	intermediate	obovate	orange yellow	orange yellow	high	intermediate		intermediate	strong	intermediate
L006	intermediate	obovate	orange yellow	orange yellow	high	intermediate	intermediate	intermediate	strong	intermediate
L007	intermediate	long obovate	orange yellow	orange yellow	high	intermediate	intermediate	intermediate	strong	few
L008	intermediate	long obovate	orange yellow	orange yellow	high	intermediate	intermediate	intermediate	weak	
L009		long obovate	orange yellow	orange yellow	intermediate	intermediate	intermediate	intermediate	weak	few
L010										
L011										

Data were obtained by hearing