

スリランカにおける茶遺伝資源の探索

武田善行¹⁾・吉留 浩¹⁾・B. A. D. SAMANSIRI³⁾

- 1) 野菜・茶業試験場・久留米支場
- 2) 宮崎県総合農業試験場茶業支場
- 3) スリランカ茶業研究所

Exploration of Tea Genetic Resources in Sri Lanka

Yoshiyuki TAKEDA¹⁾, Hiroshi YOSHIDOME¹⁾ and B. A. D. SAMANSIRI³⁾

- 1) *Kurume Branch, National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea, Makurazaki, Kagoshima 898, Japan*
- 2) *Tea Branch, Miyazaki Prefectural Agricultural Experiment Station, Kawana, Miyazaki 889-13, Japan*
- 3) *Tea Research Institute of Sri Lanka, Talawakele, Sri Lanka*

Summary

Exploration for tea in Sri Lanka was conducted from November 8 to December 6, 1995. This exploration covered the main tea producing areas from high to low elevations (Fig. 1).

Tea in Sri Lanka is not an indigenous plant, but large genetic variations were observed in the old seedling tea gardens by the examination of flower characters. The old tea gardens in Sri Lanka were planted by seedlings introduced from India without any selections about 100-120 years ago. Seedling tea gardens in high elevation showed larger genetic variations than those at low elevation. It is supposed that seedlings in highland are a very important tea genetic resources.

We collected a total 567 tea seeds in 15 places of 5 districts (Table 5). The collected seeds were sowed and planted in the Kurume Branch (Makurazaki), the National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea and Tea Branch, Miyazaki Prefectural Agricultural Experiment Station. After that their characteristics will be tested as working collections in the gene bank system of MAFF.

KEY WORDS : tea, genetic resources, Sri Lanka

1. 目的

スリランカにおける茶の生産は年間18万トン、栽培面積は20万 ha で生産量及び栽培面積は中国、インドについて世界第3位である。しかしながらスリランカにおける茶の栽培は意外に歴史が浅く、現在のような代表的なプランテーション作物となったのは1870年代以降である。スリランカではそれ以前はコーヒーが栽培されていたが、さび病で壊滅的な被害を受けたためその代替作物として1860年代に本格的にインドから導入されたのが始まりである。

スリランカは6万5千km²で日本の九州と四国を合わせたよりわずかに大きい島国であるが、その国土は海岸周辺の低地から中央の高地まで極めて変化に富んでおり、更に季節的に吹く赤道からの南西モンスーンとベンガル湾からの北東モンスーンが加わり気候的にも変化に富んでいる。

チャはもともとスリランカに自生していたものではなく、すべてここ百数十年の間に導入されたものであり、コーヒーの代替作物としてプランテーションで急速に普及したためスリランカの古い実生茶園はインドからほとんど無選別に導入された種子に由来する。従ってスリランカのこのような古い茶園では大葉のアッサム種 (var. *assamica*) から小葉の中国種 (var. *sinensis*) 及びその雑種に至るまで多種多様なチャが渾然となって栽培されている。このスリランカにおける「無選別」な導入こそが自生ではないスリランカのチャを遺伝資源として調査・収集するに値するものに位置づけている。スリランカは紅茶輸出の激しい国際競争の中で品質の向上と生産量の増大に努力しており、このような変異に富んだチャの集団も次第に選抜された優良な栄養系品種に置き替わっており、早急な調査と収集が必要である。しかしながら茶は同国にとって重要な輸出農産物であり、しかも重要な遺伝資源であるがこれについてはまだ未整備な点も多く、現段階では海外からの大規模な収集を受け入れることは困難な状況にある。このため今回の探索はスリランカにおける茶遺伝資源としての価値、変異の分布を中心に野外調査を行い、茶遺伝資源としての収集は見本として最小限度に留めた。

2. 調査・収集方法

スリランカは赤道近くの熱帯にあることから生態型の変化は緯度よりも高度に大きく依存している。一般に600 m 以下を低地 (Low elevation), 600 ~ 1200 m を中高地 (Middle elevation), 1200 m 以上を高地 (High elevation) として大別し、チャは低地から高地の2300 m 位まで栽培されている。今回の調査はスリランカ茶業研究所の協力を得て中高地を中心に低地まで5地区、15地点で行った (Fig. 1, Table 1)。また実際の調査は各産茶区で100年近くの実生樹を中心に行い、葉の大きさ、葉色、雌ずいの形質、圃場の傾斜度、土壌 pH を調査した。

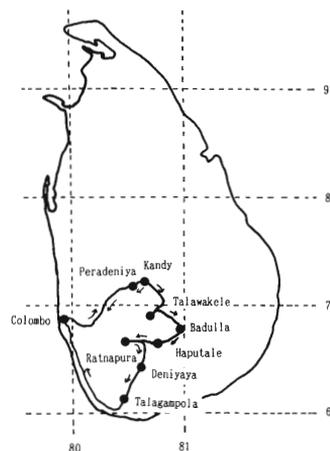


Fig. 1 The exploration route for tea germplasm in Sri Lanka
スリランカにおけるチャ遺伝資源の探索経路

Table 1 Itinerary
探索日程

Date	Itinerary	Activity	Staying place
November			
9 (Thu.)	Narita→Colombo		Colombo
10 (Fri.)	Colombo	Visit to Embassy of Japan,	Colombo
11 (Sat.)	Colombo→Peradeniya →Kandy	Visit to Peradeniya Botanical Garden	Kandy
12 (Sun.)		Preparation for the Survey	Kandy
13 (Mon.)		Visit to Plant Genetic Resources Centre (PGRC) and Hantane Substation of TRI	Kandy
14 (Tue.)		Field Survey	Kandy
	(Nov. 11-14, 580km)		
15 (Wed.)	Kandy→Talawakele	Visit to TRI, Arrangement of the Exploration with TRI	Talawakele Talawakele
16 (Thu.)		Field Survey	
17 (Fri.)		Field Survey	Talawake
	(Nov. 15-17, 294km)		
18 (Sat.)	Talawakele→Badulla		Badulla
19 (Sun.)		Visit to Passara Substation of TRI	Badulla
		Field Survey	
20 (Mon.)		Field Survey	Badulla
	(Nov. 18-20, 195km)		
21 (Tue.)	Badulla→Haputale		Haputale
22 (Wed.)		Field Survey	Haputale
23 (Thu.)		Field Survey	Haputale
	(Nov. 21-23, 236km)		
24 (Fri.)	Haputale→Ratnapura	Field Survey	Ratnapura
25 (Sat.)		Visit to Ratnapura Substation of TRI	Ratnapura
		Field Survey	
26 (Sun.)		Field Survey	Ratnapura
	(Nov. 24-26, 276km)		
27 (Mon.)	Ratnapura→Deniyaya	Visit to Deniyaya Substation of TRI, Field Survey	Deniyaya
28 (Tue.)		Field Survey	Deniyaya
29 (Wed.)		Field Survey	Deniyaya
	(Nov. 27-29, 263km)		
30 (Thu.)	Deniyaya→Talgampola	Visit to Talgampola Substation of TRI	Galle
December			
1 (Fri.)		Field Survey	Galle
2 (Sat.)		Field Survey	Galle
	(Nov. 30-Dec. 2, 555km)		
3 (Sun.)	Galle→Kandy	Seed Cleaning	Kandy
4 (Mon.)		Visit to Hantane Substation of TRI	Kandy
		Field Survey	
	(Dec. 3 - 4, 382km)		
	(Nov. 11-Dec. 4, 2781km)		
5 (Tue.)	Kandy→Colombo		Colombo
6 (Wed.)	Colombo→		
7 (Thu.)	Fukuoka		

葉の大きさは葉長，葉幅の測定，葉の色はグリーンメータによる測色を行った。また，雌ずいの調査形質は雌しべの抽出度，雌しべの分岐点の位置，雌しべのくびれの有無である。雌しべの抽出度は雌しべが雄しべよりも高い場合はL，同じ高さの場合はM，雌しべが雄しべよりも低い場合はSで表した。雌しべの分岐点の位置は，雌しべの上部での分岐をs，中間での分岐をm，下位での分岐をdで表した。くびれの有無はくびれが認められる場合はk，無い場合は空欄とする。これにより花器形態の分類型を雌しべの3形質を組み合わせる方法をとった (Fig. 2, 3, 4)。

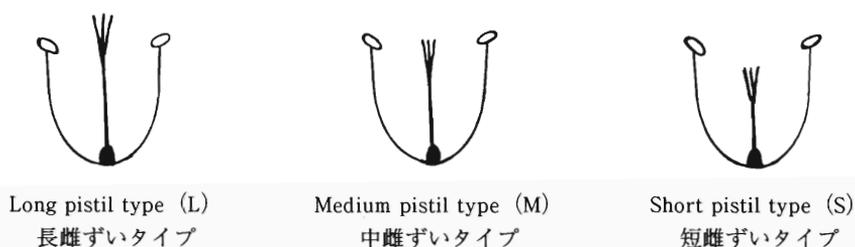


Fig. 2 Relative length of the pistil to the stamen
雄ずいに対する雌ずいの相対的長さ

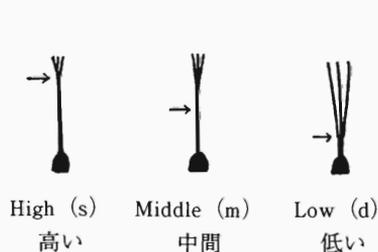


Fig. 3 Separating point of the pistil
雌ずいの分岐点の位置

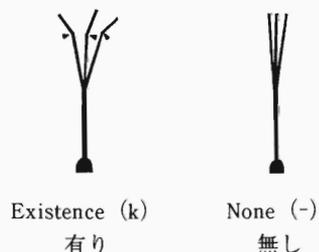


Fig. 4 Constriction of the separating parts on the pistil
雌ずい分岐部のくびれの有無

3. 調査・収集結果

チャの遺伝的変異の多様性を見るために一定の間隔で調査株を選定し，アッサム種，中国種，アッサム雑種に分けて葉と花器形態の調査を行った。花は茶を生産する上で選抜，淘汰の対象とならないため特定方向に選抜されることがないことから遺伝的変異を推定する尺度として非情に都合が良い¹⁾。チャの葉の形質と茶園環境について5地区の調査結果をTable 2に示した。

Table 2 Size and colour of the tea leaf and soil pH of the collection sites
各地で採取したチャの葉の大きさ、色及び土壌 pH

District	Sort of tea	N	Leaf length	Leaf width	Leaf colour	Soil pH
Talawakele	Assam	8	11.7±0.82	4.8±0.45	78.4±6.85*	4.5-5.0
	Assam hybrid	19	9.3±1.22	3.8±0.60	78.5±7.20	
	China	9	7.1±1.23	2.9±0.54	79.4±5.29	
Badulla	Assam	14	11.9±1.66	4.8±0.92	70.9±6.36	3.9-5.3
	Assam hybrid	25	9.4±1.21	3.9±0.37	72.5±5.16	
	China	4	6.9±0.80	3.0±0.70	76.9±4.02	
Haputale	Assam	18	10.9±1.79	4.5±0.84	69.2±4.28	4.1-5.9
	Assam hybrid	17	8.1±0.57	3.2±0.41	72.6±9.65	
	China	15	6.5±0.68	2.6±0.28	80.3±6.95	
Ratnapura	Assam	32	11.3±1.37	4.6±0.62	75.3±6.42	4.5-5.6
	Assam hybrid	2	8.9±0.09	4.2±0.35	74.2±2.26	
	China	14	6.9±0.95	2.7±0.38	78.4±4.77	
Deniyaya	Assam	16	12.7±1.54	5.0±0.73	66.7±6.95	4.2

Note :* Value of green meter
 葉緑素計の数値

探索を行った11月はスリランカではマハ季と呼ばれ、ベンガル湾からの北東モンスーンにより中央高地の茶園は雨期になる。チャの花はスリランカでは10月下旬頃から4月頃までガラガラと咲くため探索を始めた11月中旬はまだ開花株が少なく思うように調査ができなかった。

成葉の調査では、アッサム種は大きく、葉長は平均11cm以上、アッサム雑種は8～9cm、中国種は6cm前後であった。葉緑素計によって測定した葉色はアッサム種が緑色が薄く、中国種がもっとも濃く、アッサム雑種がその中間の値であり、わが国のチャ遺伝資源のこれまでの調査結果と同様であった。土壌pHは4～5.5でチャの好適な生育の範囲にあったが、放棄茶園ではpHが高くなる傾向が見られた。茶園の傾斜度は大きく、調査園は平均20度以上のところが多かったが、栄養系品種を植えた最も急傾斜な茶園では45度を越える所も見られた。

花の雌ずいの3形質からみた花器形態の調査結果をTable 3, 4に示した。高地のTalawakele, Badulla, Haputaleでは調査数に比べて多様な花器形態がみられ、中・低地のRatnapura, Deniyayaでは花器形態の種類が少ないことが認められた。花器形態の種類をチャの種類別にみた場合、アッサム雑種が最も多かったが、調査個体数で割った比率では中国種が最も高く、アッサム種は変異が小さい傾向が認められた。このように中高地の実生茶園で変異が

大きかったのは、中国種、アッサム雑種が多く、これらの材料は70～100年の老木が多くスリランカで茶業が始まった早い段階で大した選別もなく導入された結果によるものと思われた。一方、低地の実生園は比較的新しく、しかもアッサム種、アッサム雑種が多かったことからある程度選抜された茶樹から採取された種子が導入された可能性が高い。

Table 3 Number of the types of flower classified by three characters of pistil
雌ずいの3形質によって分けられた花の分類型数

Location	Elevation (m)	Assam Plant	Assam Hybrid	China Plant	合計
Talawakele	1200～1400	3 (3) *	1 1 (1 7)	6 (7)	1 3 (2 7)
Badulla	1000～1700	6 (1 2)	8 (2 5)	4 (4)	1 0 (4 1)
Haputale	700～1900	5 (1 8)	5 (1 7)	9 (1 1)	1 1 (4 4)
Ratnapura	60～ 800	3 (3 1)	1 (2)	6 (1 3)	7 (4 6)
Deniyaya	200～ 300	2 (1 1)			2 (1 1)
合計		7 (7 5)	1 3 (6 1)	1 1 (3 5)	1 5 (1 7 1)

Note : * Figures in parentheses show the plants examined
括弧内の数字は調査個体数

Table 4 Types of flower in tea plants
雌ずいの3形質による花の分類型

Type	Assam Plant	Assam Hybrid	Chaina Plant
L s k	1 5	5	2
L m k		5	3
L d k		1	1
M s k	4 4	2 6	1 2
M s		5	2
M m k	3	4	5
M m		1	1
M d k			2
M d		1	
S s k	1 0	8	1
S s	1	2	
S m k		1	2
S m	1	1	4
S d k	1		
S d		1	

最も多い花器形態の分類型はアッサム種、アッサム雑種、中国種ともに雌しべと雄しべが同じ高さ (M) で、雌しべの分岐点が高く (s)、くびれを有する (k) 型、Mskであった (Fig. 5)。その他の分類型ではアッサム種はLsk, アッサム雑種ではSsk, 中国種ではMmkが多かった。調査したその他の花の形質では、子房の毛の多少で大きな変異が認められた。一般に日本の在来種は子房は多数の毛で覆われているが、調査した材料は無毛から多毛まで変異があり、一般に高地の材料で変異が大きかった。

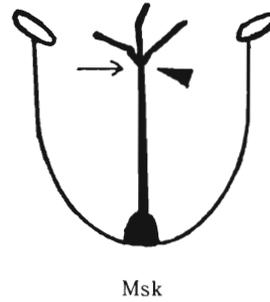


Fig. 5 Type of flower

今回の探索で現地での限られた情報ではあるが有用な知見が得られた。今後スリランカで有用なチャの遺伝資源を探索・収集するには遺伝的変異の大きい中部高地の茶産地が重要であり、中低地の茶園は比較的新しいため変異が小さいことがわかった。しかしながら、高地茶園でも Nuwara Eliya などの茶栽培の中心地では選抜された栄養系品種が100%近く普及しており、効率的な探索を行うためには現地の茶業研究機関と密接な連携の下に実施することが必要である。

4. 収集遺伝資源の取扱い

収集したチャの種子はスリランカの国内事情によりあくまでも見本程度の少数であったが、耐寒性の弱いアッサム種、アッサム雑種の種子 (308粒) は野菜・茶業試験場久留米支場 (枕崎)、耐寒性の強い中国種の種子 (259粒) は宮崎県総合農業試験場茶業支場で播種し、定植後ジーンバンクの中で特性評価を行う予定である。

5. 所感

スリランカでは11~2月はベンガル湾からの北東モンスーンにより全島が雨期となる。このため探索を行うには必ずしも条件は良くなかったが、チャの開花及び種子が熟す時期であることから探索に適期であり、この時期を選定した。しかしながら、探索中はスリランカでもこの時期としては珍しく晴天に恵まれ、ほとんど計画の変更もなく順調に探索を行うことができた。これは天候に恵まれたことも要因ではあるが、現地との綿密な事前打ち合わせと情報収集も大きな要因であった。スリランカでは今回の探索直前に民族紛争が再燃し、全土で厳しい警戒体制が敷かれていたが、日本大使館と連絡を取ることで情報の少ない地方にいてもある程度の状況を把握することができた。特に移動中はラジオをかけ、シンハラ語で放送されるニュースを英語に訳してもらうなどをした結果、全く危険を感じることなく移動することができた。

スリランカ人は非情に親日家であり、また日本ではスリランカのニュースが流れることは

ほとんどないが、スリランカでは日本のことが必ずニュースに出てくるなど日本の影響が予想以上に大きいのに驚かされた。特にドラマの「おしん」人気は高く、毎週金曜日夜7時半からの放送を多くの人を楽しみにしているようであった。残念ながらテレビの少ない地方にすることが多く現地で一度も見ることができなかったが、一緒に同行したTRIの研究員が見れなくて非常に残念がっていたのが印象的であった。

スリランカのチャの遺伝資源としての価値は限られた調査ではあるがかなり大きいことがわかった。特に高地では遺伝的変異が大きく、多くの遺伝子型を収集できる可能性が高いが、スリランカでも高地で条件の悪い所は放棄されて荒廃していた。また生産力の高い園は品種化が急速に進み、早晚多様な遺伝資源も次第に減少していくことが予想される。チャの遺伝資源はTRIで一部株保存がされているが、現状は非常に不満足な状態にある。チャの種子は短命種子 (recalcitrant seed) であるため長期間の保存は困難²⁾であるが、これまでのわれわれの研究結果等を示しながら情報交換を行うことができた。チャにおける日本とスリランカの研究者が情報交換を行うことはこれまであまりなかったことから、情報交換も今回の探索の重要な目的の1つに掲げ、TRIの本場及び各地に配置されている5支場すべてを訪問し情報交換と現地茶園の調査を共同で行った。スリランカには若い優秀な研究者も多く、各種制度を利用して彼らを日本に招聘するなどして共通テーマについて協力関係を持つことが必要であると感じた。

最後に今回の探索に当たり、現地の情報及び受け入れに多大な便宜を図って頂いたスリランカ植物遺伝資源センター (PGRC) のJICA専門家渡辺進二氏、TRIのS. D. I. E. Gunawardena氏はじめTRI各支場の方々及び現地で有用な情報を頂いた日本大使館土居一等書記官に厚くお礼申し上げます。

6. 参考文献

- 1) 武田善行・鳥屋尾忠之 (1980) 花器形態による緑茶用品種の分類と識別, 茶業研究報告 52: 1~6
- 2) 武田善行・武弓利雄・池田奈実子・安間舜 (1990) チャ生殖質の長期保存一種子と花粉一茶業研究報告71: 29~35

Table 5 List of collected materials in Sri Lanka, 1995

収集品リスト

Genus : *Camellia*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In	Status	Locality(Prov.Vill., km & Altitude(m))	Crop season	Cultural practice	Usage	Diseases & pests	Topography	Site	Drainage	Characteristics	Note Name & address.etc
S L - 1	Nov.15	<i>Camellia sinensis</i>		P	④	Talawakele,Nuwara Eliya District 1380m	all season	Tea garden	Tea	None	⑤	②	②	Assam Improved variety	TRI 14粒 (野茶試枕崎)
S L - 2	Nov.15	<i>Camellia sinensis</i>		In	⑤	Talawakele,Nuwara Eliya District 1420m	all season	Tea garden	Tea	None	⑤	②	②	Assam	TRI 2粒 (野茶試枕崎)
S L - 3	Nov.15	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Talawakele,Nuwara Eliya District 1420m	all season	Tea garden	Tea	None	⑤	②	②	Assam Assam hybrid	TRI 33粒 (野茶試枕崎)
S L - 4	Nov.16	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Nanuoya,Nuwara Eliya District 1385m	all season	Tea garden	Tea	None	⑤	②	②	Assam,China Assam hybrid	Radella Estate 89粒 (宮崎茶業支)
S L - 5	Nov.17	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Maskeliya,Nuwara Eliya District 1265m	all season	Tea garden	Tea	None	⑤	②	②	China Assam hybrid	Maray Estate 67粒 (野茶試枕崎)
S L - 6	Nov.19	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Passara,Badulla District 1067m	all season	Tea garden	Tea	None	⑤	②	②	Assam,China Assam hybrid	TRI 6粒 (野茶試枕崎)
S L - 7	Nov.20	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Passara,Badulla District 1080m	all season	Tea garden	Tea	None	⑤	②	②	China Assam hybrid	Conakell Estate 30粒 (宮崎茶業支)
S L - 8	Nov.20	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Passara,Badulla District 1625m	all season	Tea garden	Tea	None	⑥	②	②	Assam Assam hybrid	Spring valley Estate 2粒 (野茶試枕崎)
S L - 9	Nov.22	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Haputale,Badulla District 1420m	all season	Tea garden	Tea	None	⑥	②	③	China Assam hybrid	Dambetenna Estate 40粒 (宮崎茶業支)
S L - 10	Nov.22	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Haputale,Badulla District 1355m	all season	Tea garden	Tea	None	⑥	②	③	China Assam hybrid	Haputale Estate 3粒 (野茶試枕崎)
S L - 11	Nov.23	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Ohia,Nuwara Eliya District 1880m	all season	Tea garden	Tea	None	⑥	②	③	China Assam hybrid	Udaveria-Ohiya Estate 3粒 (野茶試枕崎)
S L - 12	Nov.24	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Belhul Oya,Ratnapura District 740m	all season	Waste tea garden	Tea	None	⑤	①	②	Assam	Nonpareil Estate 4粒 (野茶試枕崎)
S L - 13	Nov.27	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Belutot,Ratnapura District 870m	all season	Tea garden	Tea	None	⑤	②	③	China	Aigburth Estate 100粒 (宮崎茶業支)
S L - 14	Nov.28	<i>Camellia sinensis</i>		P	③	Deniyaya,Matara District 250m	all season	Waste tea garden	Tea	None	④	②	②	Assam	TRI 18粒 (野茶試枕崎)
S L - 15	Dec.4	<i>Camellia sinensis</i>		P	④	Hantane,Kandy District 762m	all season	Tea garden	Tea	None	⑤	②	②	Assam	TRI 156粒 (野茶試枕崎)