

トウガラシ (*Capsicum* spp.) 遺伝資源の特性評価

松島憲一\*・辻 旭弘\*\*・Orapin Saritnum\*\*\*・南 峰夫\*

根本和洋\*・池野雅文\*\*\*\*

\* 信州大学大学院農学研究科機能性食料開発学専攻

\*\* 信州大学農学部応用生命科学科 (現: 東レ株式会社)

\*\*\* 岐阜大学大学院連合農学研究科 (信州大学)

\*\*\*\* (株)コーエイ総合研究所

## 要 約

トウガラシ (*Capsicum* spp.) 遺伝資源52系統について、果形、果実色などの果実形質と果実の辛味成分含量および早晩性、草型などの生育特性について評価を行った。この結果、*C.annuum* と *C.baccatum* は0~5,000 $\mu$ g/gDWの辛味成分含量の分布を示す系統で構成されており、果形等の遺伝的変異も大きかった。*C.chinense* は果形が円錐型、釣鐘型、ベルまたはブロッキー型で、比較的高辛味の果実が多く、辛味の変異幅も大きかった。*C.frutescens* は小型の果実であり、比較的高辛味の系統で構成された。*C.pubescens* は辛味成分含有比が他種とは異なり、ジヒドロカプサイシン含量がカプサイシン含量を上回っていた。この他、果実色、果形、早晩性、草型などの結果から、これら遺伝資源は、育種素材、遺伝解析の素材として有用であると考えられた。

キーワード：遺伝資源，果実形質，カプサイシノイド，トウガラシ

トウガラシ (*Capsicum* spp.) 栽培種には *C.annuum*, *C.baccatum*, *C.chinense*, *C.frutescens* および *C.pubescens* の5種があるが、日本で香辛料や野菜として定着し、栽培されているのは *C.annuum* がほとんどである。さらに品種、系統についても限られているため、育種に利用できる遺伝的変異も大きくないことが問題である。このため、新たに育種素材となりうる海外の遺伝資源を探索、評価、導入することが必要となる。これまでに筆者らは、トウガラシ遺伝資源の辛味成分含量の変異<sup>1)</sup>やDNA多型による遺伝的変異<sup>2)</sup>を明らかにするなど、トウガラシ遺伝資源の収集、評価を行ってきた。本研究では、トウガラシ収集系統について遺伝資源としての特性評価を行うとともに、5つの栽培種についてもその特性評価を行った。

## 材料および方法

本研究は2007年に信州大学農学部附属 AFC 構内ステーションの圃場で行った。供試系統は信州大学大学院農学研究科機能性食料開発学専攻植物遺伝育種学研究室保存の52系統とし、比較として *C.annuum* の鷹の爪 (タイキ種苗) および *C.frutescens* の T-1 (同研究室保存系統, タイ産, 現地名 Prig-

keenu) を供試した。なお、これら系統について、あらかじめ国際植物遺伝資源研究所の種の検索表<sup>3)</sup>にしたがって、花冠色、花冠の斑紋の有無、節毎の花柄の数 (節毎の着果数) などの花器形態 (第1-1表, 第1-3表) から種の同定を行ったところ、*C.annuum*28系統, *C.baccatum*10系統, *C.chinense* 7系統, *C.frutescens*, 6系統, *C.pubescens* 1系統に分けることができたことから、本報ではこれらの分類に従って考察することとする。

播種は2007年3月下旬に200穴セルトレイに1粒播きで、培養土「くみあい太平園芸培土」(培土1kgあたりN:0.35g, P:1.50g, K:0.35g)を用いて行い、4月8日まで二重のビニルハウス内で育苗した。4月9日にガラス室に移動し、昼間最高30°C、夜間最低15°Cの変温条件で栽培した。灌水は1日に2~3回行った。本葉が4枚展開したところで直径75mmの市販ビニルポットに移植し、引き続き育苗した。定植は、6月上旬から各個体の草高が15~20cmになった時期に二条千鳥植え (条間45cm株間27cm畝間150cm)で行った。施肥は基肥としてBB肥料552 (N:P:K=15:15:12)を20kg/a施用し、定植後の追肥は行わなかった。なお、薬剤散布やその他の栽培管理は、必要に応じて適宜行った。特性評価については国際植物遺伝資源研究所の調査基準<sup>3)</sup>に準じて実施した。辛味成分含量の測定

受付日 2009年1月8日

受理日 2009年2月13日

については Minami らの方法<sup>4)</sup>に従って行った。9 月末から10月にかけて果実が成熟し赤色またはオレンジ色（系統によっては黄白色または茶色）に変わった直後の果実を収穫し、HPLC（高速液体クロマトグラフィー）によりカプサイシノイド（カプサイシン、ジヒドロカプサイシン、ノルジヒドロカプサイシン）含量について定量分析を実施した。

### 結果および考察

本研究で行った特性評価結果については、第1-1表～第1-5表に示した。

#### 1. 第一花開花まで日数

第一花開花まで日数についてみると、*C. annuum* 系統の平均日数は107.1日となり他種の平均に比べ、1週間以上早かった。なお、*C. annuum* 種内には第一花の開花までに平均で146.0日かかった系統として S3569が存在したが、この系統はウイルス病徴がみられ、その影響を受けて開花が遅れたと考えられた。この系統以外で、第一花の開花が遅かった系統として S3411の126.1日があげられ、逆に最も開花の早い系統は S3557の90.9日であった。この他に90日以前に開花する個体を含む系統も3系統（S3397, S3557, S3589）存在しており、早生形質を持つ遺伝資源として注目された。*C. baccatum*, *C. chinense* および *C. frutescens* の第一花開花まで日数の平均はそれぞれ116.3日, 119.2日および124.8日であり、これらの種は、いずれも *C. annuum* 系統より晩生傾向にあると考えられた（第1-1表）。

#### 2. 草型

*C. annuum* の草高の平均値は86.1cm, 草幅の平均値は71.7cmであった。*C. annuum* の草高の変異の幅は、S3589の38.4cmから S3411の118.1cmまで幅広くみられた。*C. annuum* の草型は、ほふく型であった1系統（S3591）を除き、コンパクト型と直立型を示し、多くの系統において草高/草幅比率が1以上であった。直立型の系統には草高/草幅比率が2以上となる系統（S3411, S3413）もみられた。*C. baccatum* の草高の平均値は125.3cmで他種の平均値より30cm以上大きかった。*C. baccatum* は *C. annuum* と同様に草型がコンパクト型と直立型であったが、草高/草幅比率はすべて1以上であった。特に S3584は草高/草幅比率が2.62で、供試全系統中もっとも大きな値となった。*C. chinense* の草高の平均値は82.7cm, 草幅の平均値は91.3cmであった。草型はすべてコンパクト型であり、草高/草幅比率

が最大の系統（S3601-1）でも1.14であった。*C. frutescens* の草高, 草幅の平均値はそれぞれ107.1cm, 81.9cmであった。草型がコンパクト型と直立型に分かれ、*C. annuum* や *C. baccatum* と同様にほとんどの系統が草高/草幅比率が1以上であった。*C. pubescens* 系統の S3566の草高は107.8cm, 草幅は173.6cmであった。草型はほふく型であり、草高よりも草幅が大きい値を示したことから、草高/草幅比率は0.62と供試全系統中で最も小さい値を示した（第1-2表）。

#### 3. 葉形

*C. annuum* の葉長の平均値は7.3cm, 葉幅の平均値は3.0cmで他種より小さい値を示した。*C. annuum* の葉長/葉幅比率の平均値は2.48となり5栽培種中で最大であった。*C. annuum* の葉は小さく細長い特徴であり、これら数値は、この特徴を表す結果となった。これに対し、*C. baccatum* の葉長/葉幅比率の平均値は1.76, *C. chinense* は1.77, *C. frutescens* は1.96であり、*C. annuum* の葉に比べ横幅がある丸みを帯びた葉であった（第1-2表）。

#### 4. 果実形質

今回供試した系統では、緑色の未熟果色をつけたものが最も多く、次いで黄緑色の系統が多かった。それ以外の特徴的な未熟果実色としては、*C. annuum* の S3572, S3582, *C. chinense* の S3564, *C. frutescens* の S3405, S3409-1, S3409-2, S3409-3, S3604で緑白色, *C. annuum* の S3587, *C. baccatum* の S3590で黄色, *C. annuum* の S3408-2では濃紫色が挙げられる。また、成熟果実色では、濃淡に変異はあるものの赤色やオレンジ色がほとんどであった。種ごとにみると、*C. annuum*, *C. baccatum* では赤色の系統が多く、*C. chinense*, *C. frutescens* はオレンジ色の系統が多かった。特徴的な成熟果実色をもった系統は、*C. baccatum* の S3605で黄白色, *C. chinense* の S3606で茶色が挙げられる（第1-4表）。

次に果形についてみると *C. annuum* は長型, 丸型, 円錐型など多様な変異がみられ、果実長/果実径比率で最も大きな変異がみられた。なお、*C. annuum* の果実長の平均値は5.8cm, 果実径の平均値は1.8cmであった。*C. baccatum* は *C. annuum* に比べ長型の系統は少なく、*C. annuum* より丸みを帯びた偏円形, 丸型, 円錐型の系統が多くみられた。*C. baccatum* の果実長の平均値は8.9cm, 果実径の平均値は2.0cmで *C. annuum* より大きな値を示し、*C. baccatum* は *C. annuum* より大きい果実が比較的多

かった。*C.chinense* は果形が円錐型、釣鐘型、ベルまたはブロッキ型がほとんどで果実長、果実径が同じぐらいの系統が多かった。果実長/果実径比率も5系統で1.18~1.26と小さい値を示し、丸みを帯びた果実が多かった。*C.frutescens* は果実が最も小さく、果実長の平均値は3.0cm、果実径の平均値は1.1cmであった(第1-3表)。

#### 5. 果実収量

*C.annuum* では果実1個あたりの重さの平均値が7.9gであり、果実1個あたり5g以下の系統も20系統みられた。その一方で、S3558の59.6g、S3563の24.1gという大型の系統もみられた。*C.baccatum* の平均値は8.9gであり、*C.annuum* の平均値よりやや重くなった。なお、*C.baccatum* 系統中で最も重い果実であったのはS3557の46.1gであった。*C.chinense* は10g前後の系統が多くみられ、平均値は7.3gであった。*C.frutescens* の平均値は最も軽く1.3gであり、種内で最も重かった果実でもS3409-2の3.1gと他種と比べて小型の果実を着ける傾向にあることが明らかになった。なお、*C.pubescens* 系統S3566の果実は18.3gであった。

1株当たりの成熟果実収量が最も多かったのは*C.annuum* のS3591の2429.1g、次いでS3563の1386.0gであった。*C.baccatum* ではS3596の634.7gが、*C.chinense* ではS3606の943.4gが、*C.frutescens* ではS3409-1の278.6gが最も多く、いずれの種でも*C.annuum* で見られたような高収量の系統は見られなかったが、*C.chinense* は200gを下回るような、大きく収量が劣る系統は見られなかった(第1-4表)。

#### 6. カプサイシノイド含量

*C.annuum* 系統では、カプサイシノイドが検出できなかったS3396から、8231.1 $\mu$ g/gDWと高い値を示したS3569までの変異を示した。ただし、S3569は花器形態から*C.annuum* と同定したものの、果実形態が他の*C.frutescens* 系統にみられるのものと類似していることから、*C.annuum* と*C.frutescens* の自然交雑による遺伝子移入により、*C.frutescens* にみられるような高辛味形質を獲得した可能性もあるため、今後、さらに詳細に調査をする必要があると考えられた。このS3569を除くと、*C.annuum* 系統の辛味成分含量は0 $\mu$ g/gDWから4482.0 $\mu$ g/gDW(S3582)までの変異幅を示し、特に1000 $\mu$ g/gDW以下の比較的低辛味含量系統が多く、28系統中11系統存在した。*C.baccatum* は*C.annuum* と同程度の変異の幅を示し、最も含量の高かったのは、

S3393の4659.9 $\mu$ g/gDWであった。一方で1000 $\mu$ g/gDW以下の比較的低辛味の系統も2系統みられた。*C.baccatum* のカプサイシン変異幅は日本での栽培利用の多い*C.annuum* でみられた変異幅に近いことから、今後、日本人に好まれる比較的低辛味成分含量を持つ品種の育成などに利用できることが示唆された。*C.chinense* は、辛味の変異幅が大きく、最も低辛味の系統S3608-2が4456.3 $\mu$ g/gDWであり、最も高辛味であった系統はS3606で20049.3 $\mu$ g/gDWであった。このS3606は今回供試した中で最も高いカプサイシノイド含量を示した。*C.frutescens* の辛味成分含量の変異の幅はS3392の6370.6 $\mu$ g/gDWから、S3409-2の10892.4 $\mu$ g/gDWまでみられ、*C.annuum* 系統や*C.baccatum* 系統に比べて高辛味系統で構成された。また、*C.pubescens* の系統のS3566は1646.3 $\mu$ g/gDWであった。

この辛味成分であるカプサイシノイドの同属体はそれぞれ異なる辛味特性を持つことから、その成分組成も重要な特性となる。もっとも多く含まれるカプサイシン(CAP)とジヒドロカプサイシン(DC)の辛味強度は同程度とされ<sup>5)</sup>、DCの含量が高くなると辛味が口に残るとされている<sup>6)</sup>。本研究で供試した系統の、CAP、DCおよびノルジヒドロカプサイシン(NDC)成分組成についてみると、ほとんどの系統でCAP>DC>NDCとなったとなったが、*C.pubescens* ではCAPが40.1%、DCが50.1%、NDCは9.8%の組成比率であり、CAPとDCの成分組成に逆転が見られた。これは、*C.pubescens* で行われた辛味成分含量に関するこれまでの調査結果<sup>1)</sup>と一致した。このDC含量がCAP含量を上回る系統は*C.annuum* の5系統(S3397、S3408-1、S3567、S3574S3589)と*C.baccatum* の2系統(S3600、S3559)でもみられた。なお、これら系統以外にも*C.annuum* 3系統(S3563、S3592、S3599-2)でCAPとDCの含量の逆転はみられたが、これら系統についてはカプサイシノイド総含量が1,000 $\mu$ g/gDW以下と少なかったことから、検出誤差による逆転の可能性もあるので再度検討が必要と考えられた(第1-5表、第1図)。

また、これまでに、生果実重量とカプサイシノイド含量の間には負の相関が報告<sup>1)</sup>されていることから、本研究でも、最も系統数の多かった*C.annuum* でその関係を調べてみたところ、5%水準で有意な負の相関がみられ(第2図)、果実が大きい系統ほどカプサイシノイド含量は低くなり、果実が小さい系統ほどカプサイシノイド含量が高くなる傾

表1-1表 トウガラシ (*Capsicum* spp.) 遺伝資源の特性調査結果

種名	系統番号 品種名	収集国	第一花開花 まで日数(日)	花冠色	花冠の 斑紋の有無	小花梗の 向き
調査系統						
<i>C.annuum</i>	S3396	セネガル	100.6	1	0	3
	S3397	セネガル	91.0	1	0	5
	S3398	セネガル	106.1	1	0	5
	S3402	スリランカ	106.4	1	0	5
	S3408-1	スリランカ	113.2	1	0	5
	S3408-2	スリランカ	121.5	6	0	7
	S3411	バングラデシュ	126.1	1	0	5
	S3413	バングラデシュ	118.0	1	0	7
	S3557	トルコ	90.9	1	0	7
	S3558	トルコ	95.0	1	0	3
	S3563	コロンビア	105.3	1	0	5
	S3567	エルサルバドル	94.4	1	0	5
	S3569	ブラジル	146.0	1	0	5
	S3572	エクアドル	112.0	1	0	7
	S3573	エルサルバドル	107.6	1	0	3
	S3574	エルサルバドル	130.1	1	0	3
	S3582	不明	114.0	1	0	5
	S3586-1	不明	98.1	1	0	7
	S3586-2	不明	98.3	1	0	7
	S3587	不明	94.6	1	0	5
	S3589	不明	92.1	1	0	7
	S3591	不明	97.5	1	0	7
	S3592	不明	119.9	1	0	3
	S3598	不明	109.1	1	0	5
	S3599-1	不明	94.3	1	0	5
	S3599-2	不明	104.1	1	0	5
	S3601-2	トリダードトバゴ	105.9	1	0	7
	S3608-1	不明	102.0	1	0	5
<i>C.baccatum</i>	S3393	セネガル	125.4	1	1	7
	S3395	セネガル	129.7	1	1	7
	S3559	ペルー	121.7	1	1	7
	S3584	不明	110.4	1	1	7
	S3585	不明	122.5	1	1	7
	S3590	不明	121.3	1	1	7
	S3596	メキシコ	108.3	1	1	7
	S3600	不明	107.0	1	1	5
	S3602	不明	111.8	1	1	7
	S3605	不明	105.3	1	1	7
	<i>C.chinense</i>	S3391	グアテマラ	124.0	3	0
S3394		セネガル	114.6	3	0	7
S3562		ギニア	118.8	3	0	5
S3564		コロンビア	120.3	3	0	7
S3601-1		トリダードトバゴ	113.3	1	0	7
S3606		不明	118.7	3	0	5
S3608-2		不明	124.7	1	0	5
<i>C.frutescens</i>		S3392	セネガル	126.6	3	0
	S3405	スリランカ	138.2	3	0	7
	S3409-1	スリランカ	117.0	3	0	7
	S3409-2	スリランカ	119.4	3	0	7
	S3409-3	スリランカ	132.3	3	0	7
	S3604	不明	115.1	3	0	7
	<i>C.pubescens</i>	S3566	ペルー	105.3	6	0
比較品種・系統						
<i>C.annuum</i>	鷹の爪	日本 (タキイ種苗)	111.0	1	0	7
	<i>C.frutescens</i>	T-1	タイ	131.8	3	0

花冠色 1. 白色 2. 黄色 3. 緑色 4. 青色 5. 薄紫色 6. 紫色

花冠の斑紋の有無 0. 無 1. 有

小花梗の向き 3. 下向き 5. 中間 7. 上向き

表1-2表 トウガラシ (*Capsicum* spp.) 遺伝資源の特性調査結果

種名	系統番号 品種名	草型	草高(cm)	草幅(cm)	草高/草幅 比率	葉長(cm)	葉幅(cm)	葉長/葉幅 比率
調査系統								
<i>C.annuum</i>	S3396	7	92.0	96.9	0.95	6.2	2.9	2.11
	S3397	7	70.4	73.7	0.95	5.8	2.5	2.30
	S3398	7	117.2	62.5	1.87	6.2	2.3	2.66
	S3402	5	58.9	83.9	0.70	5.3	1.9	2.75
	S3408-1	5	101.5	83.8	1.21	7.8	2.7	2.87
	S3408-2	5	73.8	51.2	1.44	11.2	5.1	2.21
	S3411	7	118.1	56.7	2.08	6.2	2.6	2.41
	S3413	7	100.4	43.8	2.29	6.7	2.6	2.59
	S3557	7	80.9	60.5	1.34	7.8	3.1	2.51
	S3558	7	61.3	70.3	0.87	6.6	3.2	2.06
	S3563	5	71.0	85.4	0.83	7.4	3.6	2.06
	S3567	7	102.6	86.8	1.18	5.7	2.4	2.32
	S3569	7	57.3	75.4	0.76	8.6	3.2	2.69
	S3572	5	86.0	65.5	1.31	7.0	3.4	2.06
	S3573	5	99.8	94.3	1.06	5.6	2.2	2.55
	S3574	5	107.9	83.8	1.29	6.7	2.4	2.76
	S3582	5	64.3	69.6	0.92	7.0	2.4	2.92
	S3586-1	7	111.1	62.6	1.77	6.7	2.8	2.41
	S3586-2	7	92.4	87.3	1.06	5.8	2.3	2.52
	S3587	7	70.2	64.8	1.08	6.7	3.5	1.92
S3589	5	38.4	62.2	0.62	7.8	3.2	2.45	
S3591	3	93.2	79.4	1.17	10.2	4.6	2.23	
S3592	5	92.4	94.6	0.98	8.4	2.7	3.10	
S3598	5	90.1	72.7	1.24	8.4	3.6	2.31	
S3599-1	3	109.7	79.6	1.38	6.5	2.0	3.20	
S3599-2	3	101.3	78.0	1.30	9.5	3.1	3.03	
S3601-2	7	74.0	85.8	0.86	6.9	3.5	1.96	
S3608-1	5	89.4	79.7	1.12	7.6	3.5	2.18	
<i>C.baccatum</i>	S3393	7	122.1	63.8	1.91	6.7	3.6	1.88
	S3395	5	130.8	126.1	1.04	8.1	4.5	1.81
	S3559	7	128.4	119.4	1.08	14.1	8.3	1.69
	S3584	5	130.0	49.6	2.62	9.5	5.7	1.66
	S3585	5	124.7	92.1	1.35	9.4	6.0	1.57
	S3590	7	149.9	117.1	1.28	9.4	5.2	1.82
	S3596	5	110.8	100.7	1.10	9.2	5.1	1.83
	S3600	5	109.6	99.1	1.11	7.9	4.2	1.85
	S3602	7	126.9	118.3	1.07	9.6	6.0	1.60
	S3605	5	119.5	97.9	1.22	9.8	5.1	1.93
<i>C.chinense</i>	S3391	5	71.8	73.3	0.98	11.3	6.4	1.77
	S3394	5	75.8	68.3	1.11	9.0	6.4	1.40
	S3562	5	75.4	102.2	0.74	7.4	3.9	1.91
	S3564	5	84.8	111.8	0.76	9.2	4.9	1.86
	S3601-1	5	104.9	91.6	1.14	6.8	4.3	1.59
	S3606	5	77.6	102.6	0.76	15.5	8.9	1.75
	S3608-2	5	89.0	92.1	0.97	6.5	3.1	2.12
<i>C.frutescens</i>	S3392	5	86.4	92.2	0.94	8.7	5.0	1.76
	S3405	5	95.3	76.0	1.25	13.4	4.4	3.03
	S3409-1	7	121.3	91.4	1.33	13.5	7.2	1.88
	S3409-2	7	99.9	74.9	1.33	13.5	8.1	1.66
	S3409-3	7	107.3	93.6	1.15	10.5	8.4	1.25
	S3604	5	121.5	68.6	1.77	7.3	3.5	2.09
<i>C.pubescens</i>	S3566	3	107.8	173.6	0.62	8.4	4.4	1.91
比較品種・系統								
<i>C.annuum</i>	鷹の爪	5	70.5	42.3	1.67	9.9	3.7	2.70
<i>C.frutescens</i>	T-1	7	118.4	76.5	1.55	9.3	4.5	2.06

草型 3. ほふく型 5. コンパクト型 7. 直立型

表1-3表 トウガラシ (*Capsicum* spp.) 遺伝資源の特性調査結果

種名	系統	着果の向き	一節毎の着果数	果形	果実長(cm)	果実径(cm)	果実長/果実径比率
調査系統							
<i>C.annuum</i>	S3396	3	1	1	9.7	4.7	2.06
	S3397	5	2	4	5.3	1.4	3.87
	S3398	3	1	1	8.0	0.8	9.93
	S3402	5	2	1	6.7	1.0	6.97
	S3408-1	3	2	3	2.0	1.9	1.05
	S3408-2	7	3	3	2.3	1.8	1.28
	S3411	3	2	1	7.6	0.9	8.30
	S3413	7	2	1	5.8	1.1	5.44
	S3557	5	2	3	2.1	2.8	0.74
	S3558	3	1	6	7.5	5.1	1.46
	S3563	5	2	1	12.1	1.7	7.25
	S3567	3	1	1	9.6	1.3	7.68
	S3569	3	1	4	3.1	0.8	3.94
	S3572	5	2	4	2.6	1.9	1.37
	S3573	3	1	3	5.3	1.1	5.03
	S3574	3	2	1	7.2	1.0	6.96
	S3582	5	2	1	5.2	0.9	5.62
	S3586-1	3	1	4	8.5	4.2	2.05
	S3586-2	7	1	4	3.4	1.3	2.68
	S3587	3	1	4	6.3	3.3	1.90
	S3589	7	2	4	5.1	1.1	4.62
	S3591	3	1	5	6.7	3.4	1.95
	S3592	3	1	1	7.5	1.0	7.60
	S3598	3	2	1	6.8	0.6	11.83
	S3599-1	5	1	1	5.1	1.0	5.24
	S3599-2	5	1	1	3.5	1.4	2.40
	S3601-2	7	2	3	3.2	0.8	4.12
S3608-1	3	1	5	3.5	3.9	0.88	
<i>C.baccatum</i>	S3393	5	1	1	4.1	1.4	2.84
	S3395	7	1	1	5.6	1.4	4.08
	S3559	3	1	5	11.6	3.8	3.07
	S3584	5	1	3	1.7	3.2	0.53
	S3585	7	3	3	1.8	1.7	1.08
	S3590	3	1	4	6.1	2.0	3.01
	S3596	3	1	2	4.9	2.1	2.39
	S3600	3	1	2	5.0	2.2	2.26
	S3602	7	2	1	1.9	0.7	2.84
	S3605	7	3	1	5.2	1.3	3.94
<i>C.chinense</i>	S3391	5	1	5	6.6	2.7	2.48
	S3394	5	3	5	3.6	3.1	1.19
	S3562	3	1	6	4.1	3.4	1.18
	S3564	5	1	6	3.9	3.3	1.19
	S3601-1	7	2	1	1.9	1.6	1.22
	S3606	5	1	4	3.7	3.0	1.26
	S3608-2	3	1	4	3.7	1.4	2.56
<i>C.frutescens</i>	S3392	7	1	1	4.0	0.6	6.36
	S3405	7	1	4	2.7	0.9	3.03
	S3409-1	5	2	2	2.2	1.3	1.63
	S3409-2	5	2	2	3.3	2.2	1.48
	S3409-3	5	2	2	2.6	1.1	2.28
	S3604	7	2	1	3.5	0.7	4.74
<i>C.pubescens</i>	S3566	5	1	6	5.1	4.7	1.10
比較品種・系統							
<i>C.annuum</i>	鷹の爪	7	1	1	5.5	0.8	6.68
<i>C.frutescens</i>	T-1	7	2	1	2.9	0.7	4.02

着果の向き 3. 下向き 5. 中間 7. 上向き

果形 1. 長型 2. 偏円形 3. 丸型 4. 円錐型 5. 釣鐘型 6. ベル・ブロッキー型

表 1-4 表 トウガラシ (*Capsicum* spp.) 遺伝資源の特性調査結果

種名	系統	未熟果色	成熟果色	果実重 (g/個)	総着果数	成熟果実数/ 総着果数比率	成熟果実収量 (g/株)
調査系統							
<i>C.annuum</i>	S3396	3	7	9.1	143.8	0.66	865.1
	S3397	3	7	3.8	108.8	0.83	346.6
	S3398	3	6	2.7	177.6	0.57	277.5
	S3402	3	6	3.1	177.8	0.49	269.5
	S3408-1	3	8	2.6	204.4	0.14	76.6
	S3408-2	6	8	2.9	83.8	0.28	66.7
	S3411	3	8	3.1	198.6	0.28	176.7
	S3413	3	7	2.9	131.2	0.93	349.5
	S3557	3	8	7.9	71.8	0.53	302.8
	S3558	3	7	59.6	13.7	0.29	240.0
	S3563	4	6	24.1	90.5	0.64	1386.0
	S3567	3	8	4.9	125.0	0.72	435.0
	S3569	4	8	0.8	25.0	0.00	0.0
	S3572	1	5	3.0	123.0	0.79	288.2
	S3573	3	8	2.8	91.3	0.47	119.3
	S3574	3	8	3.4	144.3	0.04	20.8
	S3582	1	7	2.1	155.0	0.44	144.8
	S3586-1	3	7	17.3	45.8	0.60	470.8
	S3586-2	3	7	2.0	265.0	0.58	311.0
	S3587	2	8	22.9	27.6	0.76	478.9
	S3589	3	8	2.7	192.8	0.81	416.8
	S3591	3	7	25.5	106.5	0.89	2429.1
	S3592	3	8	3.6	143.2	0.39	203.1
	S3598	4	8	1.8	191.0	0.39	136.1
	S3599-1	4	6	2.1	281.4	0.60	350.3
	S3599-2	4	6	2.1	133.7	0.72	197.7
	S3601-2	3	6	0.9	249.0	0.50	109.0
	S3608-1	3	7	8.4	33.7	0.51	145.0
<i>C.baccatum</i>	S3393	3	8	3.4	245.8	0.18	151.8
	S3395	2	5	4.5	128.2	0.32	183.4
	S3559	3	5	46.1	52.6	0.04	96.0
	S3584	3	6	8.0	118.0	0.54	506.8
	S3585	4	8	2.3	300.4	0.50	354.0
	S3590	2	7	4.6	172.8	0.15	121.9
	S3596	3	7	7.7	131.4	0.63	634.7
	S3600	3	7	8.5	92.4	0.39	303.6
	S3602	3	7	0.5	680.6	0.52	161.8
	S3605	4	2	3.1	505.8	0.36	559.6
	<i>C.chinense</i>	S3391	4	6	9.0	83.0	0.31
S3394		3	6	8.7	68.8	0.51	303.8
S3562		4	6	10.7	67.4	0.56	406.3
S3564		1	6	10.5	71.8	0.57	432.1
S3601-1		3	6	2.1	383.3	0.32	266.7
S3606		3	11	7.2	149.6	0.88	943.4
S3608-2		3	7	2.7	274.0	0.44	327.0
<i>C.frutescens</i>	S3392	3	8	0.7	489.4	0.15	53.2
	S3405	1	5	0.8	183.2	0.15	22.6
	S3409-1	1	6	1.4	289.5	0.69	278.6
	S3409-2	1	6	3.1	99.8	0.43	135.6
	S3409-3	1	6	1.3	69.0	0.73	67.9
	S3604	1	5	1.1	396.0	0.30	135.3
<i>C.pubescens</i>	S3566	3	8	18.3	15.6	0.20	57.4
比較品種・系統							
<i>C.annuum</i>	タカノツメ	3	8	1.5	281.0	0.73	315.4
<i>C.frutescens</i>	T-1	3	8	0.6	433.3	0.05	13.2

未熟果色 1. 緑白色 2. 黄色 3. 緑色 4. 黄緑色 5. 紫色 6. 濃紫色

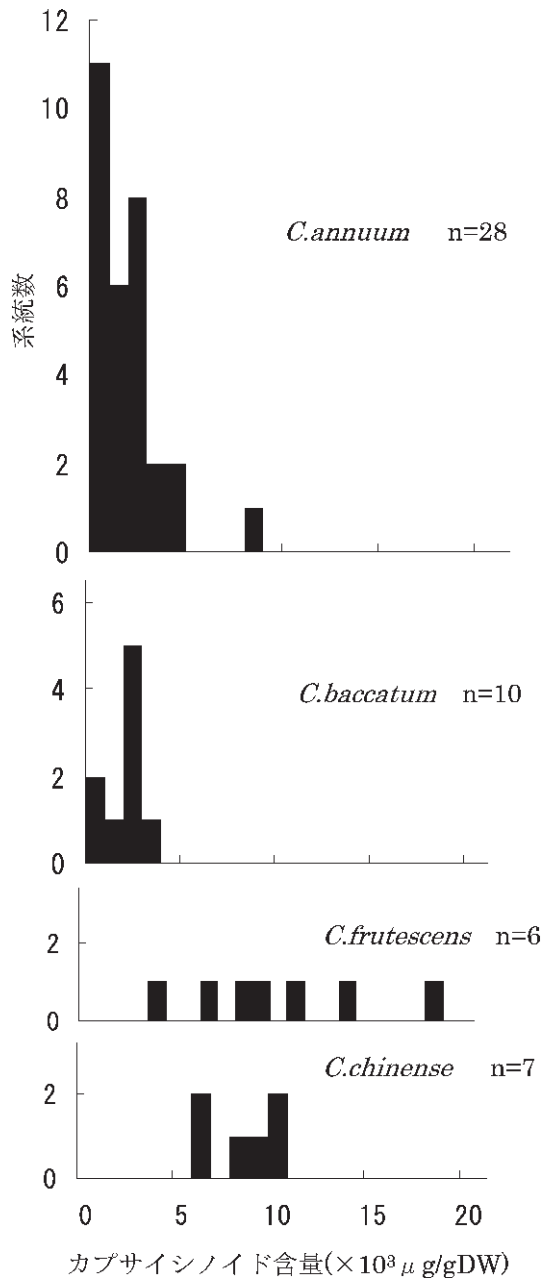
成熟果色 1. 白色 2. 黄白 4. オレンジイエロー 5. 薄いオレンジ 6. オレンジ  
7. 明るい赤色 8. 赤色 10. 紫色 11. 茶色

表1-5表 トウガラシ (*Capsicum* spp.) 遺伝資源の特性調査結果

種名	系統名	カプサイシノイド ( $\mu\text{g/gDW}$ ) (組成比率)			総含量	
		NDC	CAP	DC		
調査系統						
<i>C.annuum</i>	S3396	0.0 ( 0.0 )	0.0 ( 0.0 )	0.0 ( 0.0 )	0.0	
	S3397	237.2 ( 17.3 )	465.8 ( 33.9 )	671.1 ( 48.8 )	1374.1	
	S3398	446.8 ( 11.4 )	1855.7 ( 47.3 )	1618.8 ( 41.3 )	3921.3	
	S3402	430.4 ( 15.2 )	1323.9 ( 46.8 )	1075.4 ( 38.0 )	2829.6	
	S3408-1	221.4 ( 14.8 )	610.4 ( 40.7 )	668.8 ( 44.6 )	1500.5	
	S3408-2	183.8 ( 9.2 )	1323.1 ( 66.1 )	495.5 ( 24.7 )	2002.3	
	S3411	292.9 ( 10.3 )	1334.1 ( 46.8 )	1226.0 ( 43.0 )	2853.0	
	S3413	158.6 ( 5.4 )	1679.7 ( 57.1 )	1102.4 ( 37.5 )	2940.7	
	S3557	47.5 ( 4.5 )	606.5 ( 57.3 )	404.4 ( 38.2 )	1058.4	
	S3558	0.0 ( 0.0 )	156.2 ( 53.8 )	134.2 ( 46.2 )	290.4	
	S3563	35.2 ( 5.2 )	279.4 ( 41.2 )	364.1 ( 53.6 )	678.6	
	S3567	196.9 ( 7.8 )	1122.8 ( 44.3 )	1213.2 ( 47.9 )	2532.9	
	S3569	315.9 ( 3.8 )	5782.7 ( 70.3 )	2132.5 ( 25.9 )	8231.1	
	S3572	22.5 ( 2.8 )	523.8 ( 65.8 )	250.0 ( 31.4 )	796.3	
	S3573	79.1 ( 11.8 )	323.5 ( 48.1 )	270.6 ( 40.2 )	673.2	
	S3574	361.8 ( 18.4 )	540.7 ( 27.5 )	1063.1 ( 54.1 )	1965.6	
	S3582	119.4 ( 2.7 )	3101.4 ( 69.2 )	1261.2 ( 28.1 )	4482.0	
	S3586-1	0.0 ( 0.0 )	176.5 ( 53.2 )	155.1 ( 46.8 )	331.7	
	S3586-2	40.0 ( 3.1 )	891.8 ( 69.7 )	347.6 ( 27.2 )	1279.4	
	S3587	54.4 ( 7.2 )	447.4 ( 58.9 )	258.2 ( 34.0 )	760.0	
	S3589	246.9 ( 8.6 )	1137.3 ( 39.8 )	1476.5 ( 51.6 )	2860.8	
	S3591	0.0 ( 0.0 )	101.5 ( 53.0 )	90.1 ( 47.0 )	191.6	
	S3592	111.0 ( 12.8 )	347.3 ( 40.2 )	405.5 ( 46.9 )	863.8	
	S3598	356.0 ( 7.6 )	2367.2 ( 50.6 )	1956.0 ( 41.8 )	4679.3	
	S3599-1	161.4 ( 6.4 )	1302.8 ( 51.7 )	1057.2 ( 41.9 )	2521.4	
	S3599-2	51.3 ( 10.4 )	215.9 ( 43.6 )	228.2 ( 46.1 )	495.3	
	S3601-2	75.2 ( 9.0 )	519.6 ( 62.5 )	236.1 ( 28.4 )	830.8	
	S3608-1	53.6 ( 2.0 )	1962.9 ( 73.7 )	648.1 ( 24.3 )	2664.6	
	<i>C.baccatum</i>	S3393	310.5 ( 6.7 )	2951.8 ( 63.3 )	1397.6 ( 30.0 )	4659.9
		S3395	228.7 ( 9.9 )	1207.9 ( 52.2 )	877.4 ( 37.9 )	2314.0
		S3559	0.0 ( 0.0 )	281.4 ( 24.1 )	885.1 ( 75.9 )	1166.5
		S3584	0.0 ( 0.0 )	442.9 ( 73.4 )	160.7 ( 26.6 )	603.6
S3585		54.1 ( 6.4 )	577.3 ( 68.3 )	214.1 ( 25.3 )	845.6	
S3590		243.4 ( 8.9 )	1472.3 ( 53.6 )	1030.1 ( 37.5 )	2745.8	
S3596		166.3 ( 7.9 )	986.2 ( 46.9 )	949.0 ( 45.2 )	2101.5	
S3600		243.6 ( 8.8 )	1248.6 ( 45.2 )	1270.8 ( 46.0 )	2763.1	
S3602		224.7 ( 10.9 )	929.0 ( 45.1 )	905.1 ( 44.0 )	2058.8	
S3605		176.4 ( 4.8 )	1939.3 ( 52.7 )	1565.5 ( 42.5 )	3681.3	
<i>C.chinense</i>	S3391	480.2 ( 4.7 )	5966.0 ( 58.2 )	3809.1 ( 37.1 )	10255.3	
	S3394	185.8 ( 1.2 )	12572.8 ( 78.7 )	3217.3 ( 20.1 )	15976.0	
	S3562	112.1 ( 1.6 )	4902.9 ( 68.6 )	2131.1 ( 29.8 )	7146.1	
	S3564	100.0 ( 0.8 )	9494.2 ( 76.6 )	2806.9 ( 22.6 )	12401.1	
	S3601-1	498.8 ( 5.2 )	5166.0 ( 53.5 )	3985.4 ( 41.3 )	9650.2	
	S3606	142.2 ( 0.7 )	17109.2 ( 85.3 )	2798.0 ( 14.0 )	20049.3	
	S3608-2	181.8 ( 4.1 )	3212.4 ( 72.1 )	1062.6 ( 23.8 )	4456.9	
<i>C.frutescens</i>	S3392	302.4 ( 4.7 )	4148.0 ( 65.1 )	1920.2 ( 30.1 )	6370.6	
	S3405	190.9 ( 3.0 )	4865.7 ( 75.6 )	1378.0 ( 21.4 )	6434.6	
	S3409-1	115.3 ( 1.1 )	8205.6 ( 79.1 )	2051.4 ( 19.8 )	10372.3	
	S3409-2	88.4 ( 0.8 )	8947.3 ( 82.1 )	1856.7 ( 17.0 )	10892.4	
	S3409-3	65.4 ( 0.8 )	7205.7 ( 86.5 )	1058.4 ( 12.7 )	8329.5	
	S3604	239.8 ( 3.5 )	4951.4 ( 71.6 )	1724.8 ( 24.9 )	6916.0	
<i>C.pubescens</i>	S3566	161.0 ( 40.1 )	660.9 ( 50.1 )	824.4 ( 9.8 )	1646.3	
-----						
比較品種・系統						
<i>C.annuum</i>	鷹の爪	562.7 ( 15.1 )	1620.2 ( 43.6 )	1533.0 ( 41.3 )	3715.9	
<i>C.frutescens</i>	T-1	222.6 ( 2.4 )	6893.9 ( 74.9 )	2088.8 ( 22.7 )	9205.3	

NDC：ノルディヒドロカプサイシン，CAP：カプサイシン，DC：ディヒドロカプサイシン

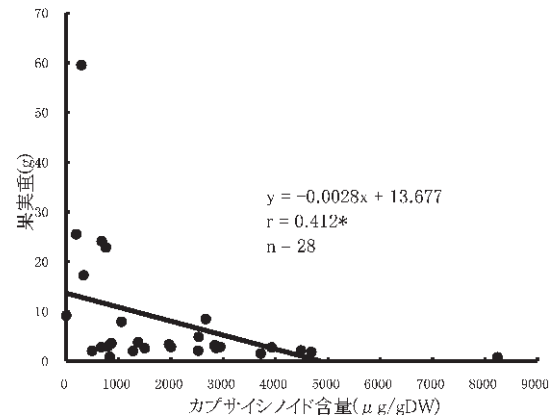




第1図 トウガラシ遺伝資源のカプサイシノイド含量の頻度分布

向がみられた。これは、大きい果実ほど、カプサイシノイド生産部位である胎座の果実に占める割合が小さくなることに起因すると推察された。

以上の結果から、今回供試したトウガラシ系統は、それぞれの種において、これまで報告<sup>1)</sup>されていた各栽培種の特性和概ね一致した。また、これら系統において果形、果実色、辛味成分含量などの果実形質や早晩性、草型について、幅広い変異が存在することが明らかになったことから、今後のトウガラシ



第2図 カプサイシノイド含量と果実重の関係

育種に有用な遺伝資源と考えられた。特に *C. baccatum* 系統については、比較的辛味の弱い系統も存在し、今後の日本人の嗜好にあった低辛味品種育種に利用できるものとして有効であると考えられた。

## 謝 辞

本研究を実施するにあたり、トウガラシ系統を御譲渡いただいた広田親子氏に深く御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) 小仁所邦彦・南 峰夫・松島憲一・根本和洋 (2005) トウガラシ属 (*Capsicum* spp.) におけるカプサイシノイドの種間および種内変異の解析. 園学研. 4(2): 153-158.
- 2) 小仁所邦彦・南 峰夫・松島憲一・根本和洋 (2005) RAPD 法によるトウガラシ属の類縁関係の解析および種の同定. 園学研. 4(3): 259-264.
- 3) IPGRI, AVRDC & CATIE. (1995) Descriptors for *Capsicum* (*Capsicum* spp.). Rome, Taipei, Costa Rica.
- 4) Minami, M., K. Matsushima and A. Ujihara (1998) Quantitative Analysis of Capsaicinoid in Chili Pepper (*Capsicum* sp.) by High Performance Liquid Chromatography: Operating Condition, Sampling and Sample Preparation. J of Fac. Agric. Shinshu Univ. Vol. 34, No. 2: 97-102
- 5) 野崎倫生. (2000) トウガラシの辛味成分の化学. p.19-31. 岩井和夫・渡辺達夫編著. トウガラシ—辛味の科学—. 幸書房. 東京
- 6) 矢澤 進. (2000) トウガラシの生物学. p.1-18. 岩井和夫・渡辺達夫編著. トウガラシ—辛味の科学—. 幸書房. 東京

## Evaluation of genetic resources of chili pepper (*Capsicum* spp.)

Ken-ichi MATSUSHIMA\*, Akihiro TSUJI\*\*, Orapin Saritnum\*\*\*, Mineo MINAMI\*,  
Kazuhiro NEMOTO\* and Masafumi IKENO\*\*\*\*

\*Department of Sciences of Functional Foods, Graduate School of Agriculture, Shinshu Univ.

\*\*Department of Bioscience and Biotechnology Faculty of Agriculture, Shinshu Univ. (Present ; Toray Industries, Inc.)

\*\*\*United Graduate School of Agriculture, Gifu Univ. (Shinshu Univ.)

\*\*\*\*Koei Research Institute International Corp.

### Summary

To evaluate as the genetic resources of Chili peppers (*Capsicum* spp.) several characters in 52 accessions collected widely around world are investigated. Capsaicinoid concentrations in *C. annuum* and *C. baccatum* showed comparatively low concentration (0~5,000 $\mu$ g/gDW) and wide variation in fruit shape. *C. chinese* showed conical and campanulate shape on fruit and wide variation in capsainoid concentrations. *C. frutescens* showed small fruit and comparatively high concentrated capsaicinoid. Capsaicinoid composition differed between *C. pubescens* (Dihydrocapsaicin>Capsaicin) and any other species (Capsaicin>Dihydrocapsaicin). The accessions evaluated were the useful genetic resources because they showed wide variation in above characters with fruit color, earliness, growth habit and so on.

**Key word :** Capsaicinoid, Chili pepper, Fruit characters, Genetic resources.