

生業システム研究グループ 2009 年度活動報告

大田 正次

福井県立大学

千葉 一

東北学院大学

森 直樹

神戸大学

三浦 励一

京都大学

はじめに

生業システム研究グループは、遺跡から出土する植物遺物をもとにした古民族植物学的研究と現存の植物利用をもとにした民族植物学的研究を両輪として、インダス文明期の日常生活の復元を目的としている。日本人メンバーは現存の作物種を対象として下にあげる民族植物学的調査を行ってきた。

1. 現存の在来作物の分布、栽培、利用についての現地調査と遺伝学的特性の解明
2. インダス遺跡周辺で現在栽培される作物種とその作付け体系の解明

2009 年度は以下の 3 回の現地調査を実施した。

1. 2009 年 8 月 18 日～9 月 24 日 大田・千葉 カルナータカ州、マハーラーシュトラ州
2. 2009 年 9 月 14 日～9 月 29 日 三浦 ウダイプル、カーンメール遺跡、ラクナウー
3. 2010 年 2 月 5 日～3 月 13 日 森・千葉 カルナータカ州、マハーラーシュトラ州

これらの調査結果と 2008 年度までに行われた調査の結果も含めて、これまでの結果を報告する。

1 エンマーコムギ

エンマーコムギ (*Triticum turgidum* ssp. *dicoccum*) は、一粒系コムギ (*T. monococcum* ssp. *monococcum*) と同時に西南アジアで栽培化され、初期の新石器ムギ農耕の主要素であったコムギである (Zohary and Hopf, 2000)。インド亜大陸では、メヘルガル (Mehrgarh) の紀元前 4 千

年紀から一粒系コムギとともに出土し、また、ハリヤナ州クナル (Kunal) の初期ハラッパー文化期 (3000-2500BC) やパンジャブ州ローヒラー (Rohira) の初期・盛期ハラッパー文化期から出土している (Saraswat and Pokharia 2003)。エンマーコムギは難脱穀性 (穀粒を包む穎が堅く脱穀しにくい性質) のコムギであり、次第に易脱穀性のマカロニコムギやパンコムギに置き換わり、現在では地中海周辺からインド南部にかけて遺存的に栽培されていることが報告されている (阪本 2000; 大田 2009)。インドでは、タミル・ナードゥ州のニールギリヒルとシェベロイヒルの山岳地域で先住民族によってかなり広範に栽培されており、ウプマと呼ばれるひき割り粥や儀礼食に利用されている (阪本 2000; Ohta 2002)。エンマーコムギなどの難脱穀性コムギは近代育種の対象ではなく、また、ときに伝統的な栽培法や利用法、宗教的行事とともに残っている。生業システム研究グループでは、とくに、このエンマーコムギに着目して現地調査を進めてきた。

(1) 栽培と呼称の分布

2009 年度までの調査で確認できたインドにおけるエンマーコムギの栽培地域を図 1 に赤で、また、それぞれの地域におけるエンマーコムギの呼称と栽培時期を表 1 に示す。2008 年度までの現地調査で、タミル・ナードゥ州山岳地域のニールギリヒルとシェベロイヒルおよびカルナータカ州中部ベッラリ県でのエンマーコムギの栽培を実見により確認した。タミル・ナードゥ州山岳部ではバダガの人々が自家消費のために samba-godi と呼んで栽培していた。ニールギリヒルの中心地であるウーティーの市場でもエンマーコムギの穀粒が売られていた。また、カルナータカ州中部のベッラリ県では、自家消費のためにエンマーコムギが栽培され jave-godi と呼ばれていた。

2009 年 9 月の現地調査では、マハーラーシュトラ州南部の村々の農家や市場で Khapli あるいは Khapal と呼ばれるエンマーコムギを確認した (図 2)。マイサル村の農家では、基本的に自家用に栽培するが、余剰があれば穀物商が買いに来たときにエンマーコムギを売る、という話を聞いた。また、今回の調査時期は、ディーパワーリーの 1 カ月前の新月の日に行われるガタスタープナと呼ばれる播種儀礼と重なっており、プーネやシルールの町の市場では中心の広場や路上で儀礼に用いる道具や穀物が所せましと売られていた。その中にエンマーコムギの小穂が含まれていた (図 3)。マハーラーシュトラ州北部ではエンマーコムギは確認できず、南部の呼称である「khapli」を知る人も穀物商以外にはいなかった。しかし、ビーラという少数民族からナンガラ・モーティ (nangara-moti) というコムギが昔から栽培されているという話を聞いた。実物を確認することはできなかったが、インド矮性コムギとの関連も視野に入れて今後の調査が必要である。

2010 年 2 月に調査したカルナータカ州北部ビジャープル県は、マカロニコムギの生産で知られているが、エンマーコムギもかなりの生産量があると思われる。ビジャープル市の市場でもエンマーコムギを扱っている穀物商は多く、マハーラーシュトラ州南部を含む近郊の農家で生産されたものということであった。バーガルコート県においてもエンマーコムギの栽培が確認できたが年々減少の傾向がある。

表 1 に示すとおり、エンマーコムギを栽培するすべての地域で、その播種期は 10 月から 11 月、収穫は 1 月から 2 月であった。カルナータカ州中部の I. D. ハリでは、ディーパワーリーのあとに播くとの回答があった。ニールギリヒルでの聞き込みでは、これに加えて 3 月播種 6 月収

表 1 2009 年度までの現地調査で収集したエンマーコムギとインド矮性コムギの呼称、作期、調整方法

採集番号	呼称	採集地点				作期		額を取り除く道具	
		村名 (州) 1)	北緯	東経	高度	播種	収穫	穴臼	縦杵
エンマーコムギ									
2007-9-30-1,-2	samba-godi	Chinna Coonoor, Nilgiri Hills (TN)			1700 m	10-11 月 3 月	1-2 月 6 月	oralu	onake
2008-10-1-1	samba-godi	Yercard, Sheveroy Hills (TN)				10 月	3 ヶ月後	uralu	ulakai
2008-10-5-1	jave-godi, buDDa-godamulu	I. D. Halli (Ka)			650 m	10 月下旬		uralu	onake
2009-9-13-1-1	khapal	Mudhale (Ma)	18° 10' 55" N	74° 23' 26" E	608 m	10-11 月	2-3 月	ukal	musal
2009-9-13-1-2	khapal	Mudhale (Ma)	18° 10' 55" N	74° 23' 26" E	608 m				
2009-9-13-2-1	khapal	Baramati (Ma)	18° 09' 00" N	74° 35' 03" E	563 m				
2009-9-13-3-1	khapal	Baramati (Ma)	18° 08' 44" N	74° 34' 23" E	543 m				
2009-9-17-1-1	(儀礼用穀物)	Shirur (Ma)	18° 49' 34" N	74° 22' 32" E	611 m				
2009-9-17-1-2	(儀礼用穀物)	Shirur (Ma)	18° 49' 34" N	74° 22' 32" E	611 m				
2009-9-18-1A-1	(儀礼用穀物)	Laxmi Market, Pune (Ma)							
2009-9-18-1B-1	(儀礼用穀物)	“							
2009-9-18-1C-1	(儀礼用穀物)	“							
2009-9-18-1D-1	(儀礼用穀物)	“							
2009-9-18-1E-1	khapal	“							
2009-9-18-1E-2	khapal	“							
2009-9-19-1-1	khapli	Sarud (Ma)	16° 54' 43" N	74° 02' 43" E	550 m	10-11 月	2-3 月	okhal	musal
2009-9-20-1-1	khapli	Herale (Ma)	16° 44' 44" N	74° 19' 39" E	541 m	10-11 月	2-3 月	ukal	musal 牛に踏ませる
2009-9-20-2-1	khapli	Tamdalage (Ma)	16° 45' 57" N	74° 28' 07" E	596 m	10-11 月	2-3 月		
2009-9-20-3-3	khapli	Sangli (Ma)	16° 51' 16" N	74° 35' 07" E	560 m				
2009-9-20-4-1	khapli, sadaka-godi	Mehasaale (Ma)				10-11 月	2-3 月	ukal	musal
2010-2-10-1	jave-godi	Ankasamudra (Ka)	15° 07' 53" N	76° 13' 28" E	505 m				
2010-2-10-2	jave-godi	Ankasamudra (Ka)	15° 07' 44" N	76° 14' 15" E	500 m				
2010-2-10-3	jave-godi	Ankasamudra (Ka)	15° 07' 32" N	76° 14' 17" E	495 m				
2010-2-10-4	jave-godi	Ankasamudra (Ka)	15° 07' 54" N	76° 13' 37" E	498 m				
2010-2-10-5	jave-godi	Upanayakanahalli (Ka)	15° 07' 51" N	76° 15' 21" E	490 m				
2010-2-11-1	jave-godi	Ankasamudra (Ka)	15° 07' 44" N	76° 14' 15" E	500 m				
2010-2-11-2	jave-godi, buDDi-godi	Kogali (Ka)	14° 56' 28" N	76° 09' 44" E	526 m				
2010-2-12-1	jave-godi, buDDe-godi	Mahadeevapura (Ka)	14° 50' 51" N	76° 39' 44" E	590 m				
2010-2-12-2-1	jave-godi, buDDe-godi	Mahadeevapura (Ka)	14° 50' 50" N	76° 39' 45" E	599 m				
2010-2-13-2	jave-godi	Basavana Bagevadi (Ka)							
2010-2-13-3	jave-godi	Basavana Bagevadi (Ka)	16° 34' 45" N	75° 58' 35" E	601 m				
2010-2-13-4	jave-godi	Masavinala (Ka)	16° 38' 44" N	75° 57' 47" E	650 m				
2010-2-13-5	jave-godi	Masavinala (Ka)	16° 38' 44" N	75° 57' 47" E	650 m				
2010-2-15-1,-2	jave-godi	Bijapur (Ka)							
2010-2-15-5	jave-godi	Talevad (Ka)	16° 33' 58" N	75° 48' 40" E	609 m				
2010-2-15-6	jave-godi	Talevad (Ka)	16° 33' 09" N	75° 48' 14" E	607 m				
2010-2-16-4	khapli, jame-godi	Gulgunjal (Ma)	17° 01' 07" N	75° 39' 24" E	562 m				

採集番号	呼称	採集地点				作期		穎を取り除く道具	
		村名 (州) 1)	北緯	東経	高度	播種	収穫	穴臼	縦杵
2010-2-16-5	jave-godi, khapli-gahu	Balagaon (Ma)	17° 09' 30" N	75° 35' 36" E	514 m				
2010-2-17-1	khapli-gahu	Malshiras (Ma)	17° 50' 59" N	74° 56' 01" E	523 m				
インド矮性コムギ									
2010-2-13-5	gunDu-godi	Masavinala (Ka)	16° 38' 44" N	75° 57' 47" E	650 m				
2010-2-13-6	gunDu-godi	Masavinala (Ka)	16° 38' 43" N	75° 57' 45" E	653 m				
2010-2-16-1	boL-gahu, boL-godi	Morevadi (Ma)	17° 01' 33" N	75° 38' 42" E	576 m				
2010-2-16-2, -3	boL-gahu, boL-godi	Gulgunjal (Ma)	17° 01' 23" N	75° 39' 13" E	565 m				
2010-2-16-4	boL-gahu, boL-godi	Gulgunjal (Ma)	17° 01' 07" N	75° 39' 24" E	562 m				

1) TN: Tamil-Nadu, Ka: Karnataka, Ma: Maharashtra.

穫もある、とのことであつた。播種から3カ月で収穫できる非常に早生のコムギであり、1年に冬作と夏作を行うインドの作付け体系によく適応した結果と考えられる。今後は日本における比較栽培実験により詳細な遺伝学的知見を得たい。

(2) 利用

難脱穀性のエンマーコムギの穀粒を食用として利用するためには、通常の脱穀に加えて堅い穎を取り除く調整が必要である。2009年度までの現地調査では、インド各地で床や戸口近くの地面に埋めた小さな石臼にエンマーコムギの小穂を入れ木製の縦杵で搗く方法が一般的に見られた。臼と杵の呼称は地域により異なるが、タミル・ナードゥ州北部の山岳部とカルナータカ州では臼を oralu あるいは uralu、杵を onake と呼ぶのに対して、マハーラーシュトラ州南部では臼を ukal あるいは okal、杵を musal と呼ぶ (図4)。

エンマーコムギの穀粒を挽いた粗挽き粉からはさまざまな食品がつくられる。タミル・ナードゥ州のニールギリヒルとシェベロイヒルでは、全粒粉からウプマと呼ばれる固い粥が毎日の食事として調理される他、精白粉からはパニヤラムという球形の菓子が作られる。また、6月あるいは7月に催されるシヴァの祭りには全粒粉を牛のミルクに混ぜてエネイトという儀礼食が作られる。

カルナータカ州中部ベッラリ県のガネーシャ・チャトルティの祭礼に必須の儀礼食であるカリカドゥブは、ヒヨコマメの餡を仕込んだ揚げ餃子風の菓子であるが、聞き取りによって以前はエンマーコムギ (jave-godi) から作ったという証言を多数得た。ベッラリ県西部では、シャーヴィゲ (極細麺) (図5)、パーヤサ (甘いミルク粥) などの儀礼食だけでなく、チャパティやウツピットゥ (粗挽きの固粥) などの日常食にもエンマーコムギがよく使われている。シャーヴィゲ・パーヤサは正月 (ユガーティ) の必須儀礼食で、結婚式などの慶事にも振舞われる (図6)。現在、市販のシャーヴィゲはパンコムギやマカロニコムギを原料とすることが多いが、ベッラ



図 1



図 2

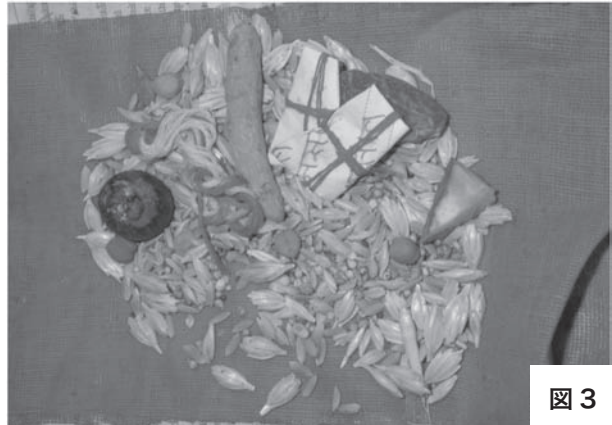


図 3

図 1 2009 年度までの調査で明らかとなったエンマーコムギ (赤色) とインド矮性コムギ (黄色) の栽培地域。

図 2 マハラシュトラ州南部ブネーの市場で売られていたエンマーコムギ (khopli)

図 3 マハラシュトラ州南部シルールの露店で売られていたガタスターブナの儀礼に使う穀物のセット

リ州西部から中部では、農家がエンマーコムギを製粉所に持ち込み、加圧式の機械で押し出して天日乾燥させたものも多い。アンカサムドゥラ村では、洗濯板状の器具を使う手延べによる加工が残っていた (図 7)。

カルナータカ州北部ビジャール県とバーガルコート県には、エンマーコムギを使った多様な料理 (調理法) が維持されていると思われるが、その多くがマカロニコムギで置き換えられている。2010 年 2 月の調査でパンコムギの完熟前の青い穂を炙って穎を取り除く「焼きコムギ」を見ることができたが、インド矮性コムギやエンマーコムギでも作るということだった (図 8 と 9)。

マハラシュトラ州南部では、ディーパワーリーの 1 カ月前の新月の日に行われるガタスターブナと呼ばれる播種儀礼が農村だけでなく都市住民の間でも広く行われていると思われる。この時期は冬作物の播種期と重なっており、用いられる穀類や豆類の中でもエンマーコムギの小穂が欠かせない (図 10)。ガタスターブナは、カルナータカ州北部のグルバルガー県でも行われており、精査すればビジャール県やベルガム県などでも確認できる可能性がある。

(3) 周辺地域との関係

京都大学と福井県立大学に系統保存しているエンマーコムギ 114 系統を、2008 年秋に播種し福井県立大学の非加温温室と圃場で 2009 年春にかけて比較栽培した。その結果、これらの系統は出穂日に基づいて、早生と晩生の明瞭な 2 つのグループに分けることができた。早生グ



図 4



図 5



図 6



図 7



図 8

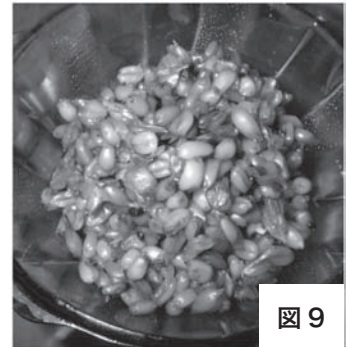


図 9

図 4 エンマーコムギの穎を除く石臼 (ukal) と縦杵 (musal)

図 7 手延べによるシャーヴィゲの加工

図 5 エンマーコムギから作った極細麵シャーヴィゲ

図 8 パンコムギを使った「焼きコムギ」

図 6 シャーヴィゲ・パーヤサ

図 9 穎を取り除いた「焼きコムギ」

ループは圃場において5月4日から5月21日までに収穫し、晩生グループは5月26日以降6月13日までに収穫した。前者はエチオピアとインドで収集された系統からなり、後者はヨーロッパおよび西南アジアで収集された系統から構成されていた。このことから、インドとエチオピアで栽培されるエンマーコムギは他の地域のエンマーコムギと比較して遺伝的に極早生であると結論できる。2009年度までの現地調査での聞き取り調査により、インドで栽培されるエンマーコムギは冬作物として10月下旬から11月上旬に播種されたのち3カ月余りで収穫される。このような性質は、1年に冬作と夏作という2つの作期をもつインドの作付け体系にエンマーコムギがよく適応した結果であると考えられる。また、エチオピアとインドのエンマーコムギは形態的にも類似しており、それに加えてこれらの地域のみならず極早生のエンマーコムギが栽培されていることから、両地域のあいだに古代に文化的交流があったことが強く示唆される。葉緑体DNAのマイクロサテライト座の変異を研究した結果からも、インド洋を囲む地域に類似したタイプのエンマーコムギの系統が分布することが示されており(森, 未発表)、両地域の古くからの交流を支持している。



図 10



図 11

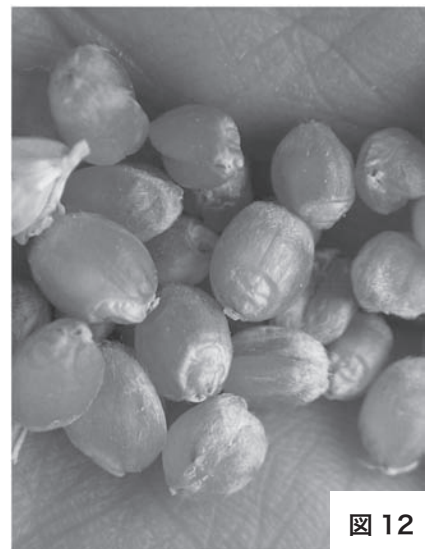


図 12

図 10 ガタスターブナの播種儀礼で他の穀類とともに土に播かれたエンマーコムギの小穂

図 11 カルナータカ州北部ビジャール県で栽培が確認できたインド矮性コムギの穂

図 12 インド矮性コムギの穀粒

2 インド矮性コムギ

インド矮性コムギ (*T. aestivum* ssp. *sphaerococcum*) はアラビア半島からインド北西部にかけての地域に固有の普通系コムギの 1 亜種として位置づけられている (Percival 1921)。メヘルガルやインダス期の多くの遺跡からその炭化遺物がパンコムギとともに多量に出土している。しかし、いわゆる「緑の革命」によるパンコムギの半矮性多収品種の導入に伴い、コムギ穀倉地帯であるインド北西部では 1960 年代後半からインド矮性コムギなどの在来コムギは急速に姿を消したと考えられ、現在では、その栽培の詳細は不明である。

図 1 に黄色で示したように、2010 年 2 月の現地調査で、カルナータカ州北部ビジャール県とマハーラーシュトラ州南部サングリ県ジャトゥ郡でインド矮性コムギの栽培を実見により確認することができた (図 11 と 12)。ビジャール県マサビナーラ村ではパンコムギよりインド矮性コムギを嗜好する傾向が見られ、嗜好序列を尋ねると、インド矮性コムギ (guMdu) > エンマーコムギ (jave) > マカロニコムギ (jaavari) > パンコムギ (niiru) と答え、「インド矮性コムギが最も美味しく、すべての小麦料理に使う」と答えた。しかし、市場の穀物商によると、インド矮性コムギが市場に持ち込まれることはほとんどなく、出たとしても価格は小麦類のなかで一番安い、ということであった。

インド矮性コムギはインダス期の冬作物の中心を担った穀類である。今後急速に栽培がなくなることが考えられ、その栽培、利用、および遺伝学的性質について詳細な調査が急務である。

3 カーンメール遺跡周辺の作物と作付け体系

遺跡の発掘調査結果からインダス期の環境や生業を推定する参考とするため、カーンメール遺跡周辺の農業の現状を調査した。具体的には、遺跡を中心とした約 2 km 四方の範囲を歩き、

表 2 カーンメール村でみられた栽培植物¹⁾

学名	作期	現地呼称 ²⁾	和名
<i>Pennisetum glaucum</i>	夏	baaj(a)ra(a)	トウジンビエ
<i>Sorghum bicolor</i>	随時	jaara	モロコシ (ソルガム)
<i>Vigna radiata</i>	夏	mag(a)	リョクトウ
<i>Vigna aconitifolia</i>	夏	kooD(a)	モスビーン
<i>Cyamopsis tetragonoloba</i>	夏	govaar(a)	クラスタービーン
<i>Sesamum indicum</i>	夏	tal(a)	ゴマ
<i>Gossypium arboreum</i>	夏～冬	kappaas(a)	ワタ
<i>Ricinus communis</i>	夏～冬	eenDa	ヒマ
<i>Triticum aestivum</i>	冬	gha(M)u	コムギ
<i>Brassica nigra</i> ?	冬	sar(a)soo	クロガラシ
<i>Eruca sativa</i>	冬	raiDa(a)	キバナズシロ
<i>Cuminum cyminum</i>	冬	jiiruu	クミン
<i>Plantago ovata</i>	冬	ghooDaajiru	インドオオバコ
<i>Trifolium alexandrinum</i> ?	冬	rajakoo-?	エジブシャンクローバ

¹⁾ 家庭用に少量栽培されているものを除く。

²⁾ グジャラーティ語カッチ方言。千葉一氏の調査による。

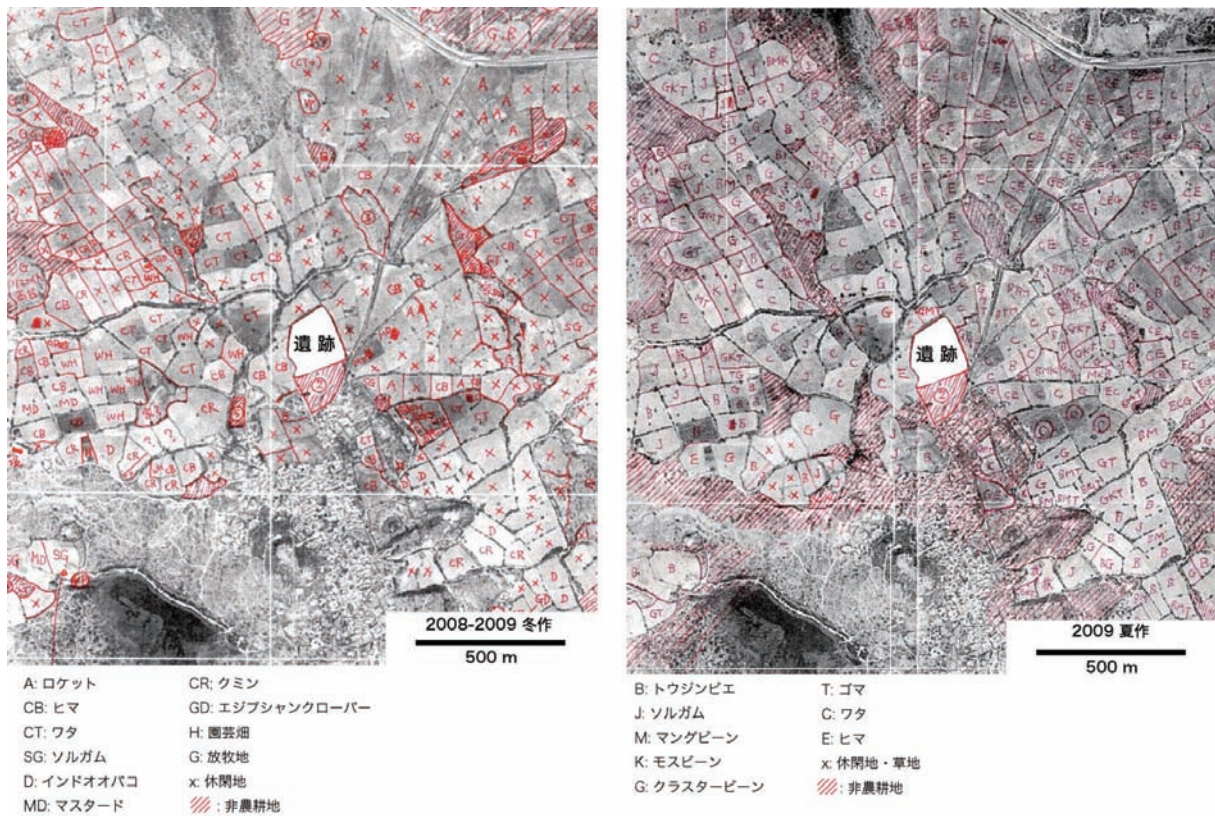


図 13 カーンメール村における 1 月 (左) および 9 月 (右) の作目調査結果

並木や農道で囲まれた耕地の区画ごとに作目を調べ航空写真上に記録した。2009年1月22日から2月8日に冬作、2009年9月14日から9月29日に夏作の作付け状況をそれぞれ調査した。予備的な結果を表2と図13に示す。

1月には、休閑されている耕地が半数以上を占めていたが、灌漑が可能な耕地ではコムギ (*Triticum aestivum*)、クミン (*Cuminum cyminum*)、インドオオバコ (*Plantago ovata*) の作付けが多く、クミンとインドオオバコは耕地を畦で小区画に区切るオアシス式の灌漑法で栽培されていた。また、灌漑ができない耕地でも、夏作からの継続であるワタ (*Gossypium arboreum*) とヒマ (*Ricinus communis*) の栽培が見られた。9月には休閑地はほとんど見られず、ワタ、ヒマおよびこれらの混作と、主食であるトウジンビエ (*Pennisetum glaucum*) の作付けが大面積を占め、次いでクラスタービーン (*Cyamopsis tetragonoloba*) の栽培が多かった。

夏作および冬作を通して、商品作物（ワタ、ヒマ、インドオオバコ、クラスタービーン）の栽培面積が自給用作物（トウジンビエ、ソルガム）の栽培面積を上回っていた。現在、カーンメール村内における作目の分布傾向と輪作体系について、さらに分析を進めている。

おわりに

インダス文明が栄えた地域は、西南アジアに起源をもつ冬作物と、南、中央あるいは東南アジアおよびアフリカに起源をもつ夏作物の交点である。インダス期の農業も両者をさまざまな割合で取り入れた栽培を行っていたと考えられる。

生業システム研究グループは、西南アジア冬作物の主要穀類であるコムギ類を中心として調査を行ってきた。この間、新石器ムギ農耕の主要素であったエンマーコムギが、インド南部タミル・ナードゥ州の山岳地域から、カルナータカ州とアーンドラ・プラデーシュ州の州境地域を経て、マハーラーシュトラ州南部に及ぶ広い地域で、現役の作物として栽培・利用されていることを明らかにした。さらに、西南アジアおよびヨーロッパで遺存的に栽培されるエンマーコムギと比較して、インドのエンマーコムギは非常に早生であり播種ののち約3カ月で収穫され、冬作と夏作の作付け体系によく適応した生理的性質をもつことを明らかにした。言い換えると、このような遺伝的性質が、夏のモンスーン、冬の灌漑という二作を可能にする冬作物の条件と言える。また、インド洋を挟んだエチオピアで収集されたエンマーコムギもまた極早生であり、分子遺伝学的研究により両者が遺伝的に近縁であることを明らかにした。このことから、インド洋を囲む地域で古くから文化的交流があったことを示唆した。このような研究の中で、西南アジア冬作物地域で出土するエンマーコムギと現生のインドのエンマーコムギとの関係が問題として浮かび上がってきた。メヘルガルに代表される西南アジア冬作物地域に古くに伝播したエンマーコムギは、現存の西南アジア・ヨーロッパ型の晩生タイプであったのではないかと、という疑問である。

2009年度冬の調査では、生きた古代作物と言っても過言でないインド矮性コムギの栽培を確認した。このコムギはパンコムギとともにインダス期の遺跡から多量に出土するコムギであり、インダス期からの遺存と考えてよいだろう。予備的な栽培実験からインド矮性コムギも極早生の性質を持つことが明らかであり、混合冬作物夏作物地域の主要な冬作物であったと考えられる。今後急速に栽培がなくなることが懸念され、栽培・利用の詳細を現地調査で明らかにす

ることが急務である。また、現生の材料を用いて、パンコムギとの遺伝的關係について分子遺伝学的な分析を進めている。

【引用・参考文献】

Ohta, S. (2002) "Cultivation and utilization of emmer wheat and naked barley in Nilgiri Hills", in Y. Furuta and S. Ohta (eds.) *A preliminary report of "The Gifu University Scientific Exploration in India in 2001 (GSEE01)"*. pp.1-9.

大田正次 (2009) 「野生コムギの農業生態系への適応と栽培化」『国立民族学博物館調査報告』84, 山本紀夫 (編) 「ドメスティケーション—その民族生物学的研究—」 153-176.

Percival, J. (1921) *The wheat plant*. Duckworth, London.

阪本寧男 (2000) 『ムギの民族自然誌』学会出版センター.

Saraswat, K.S. and A.K. Pokharia (2003) Palaeoethnobotanical investigation at early Harappan Kunal. *Pragdhara* 13:105-139.

Zohary, D. and M. Hopf (2000) *Domestication of plants in the Old World* (third ed.). Oxford University Press.