

ペルーにおける農業生産の動向と課題

—高原・山岳地帯におけるジャガイモ栽培を中心とした予備的考察—

藤本彰三*・宮浦理恵*・山崎耕宇**・高橋久光***・

Saray SIURA****・Roberto UGAS****

(平成 15 年 2 月 20 日受付/平成 15 年 7 月 24 日受理)

要約：ペルーは農業的には沿岸地帯、高原・山岳地帯および熱帯雨林地帯の 3 つに区分できる。アンデス山地の農民は長い歴史の中で多種類の作物・家畜を順化させ、独特な山地農業を構築してきた。とくに高標高地帯ではジャガイモ栽培を中心としている。本稿では、本格的なペルー農業研究の準備として、生態系視点から 3 地帯の特徴を整理し、農業生産動向をマクロ的に検討し、さらにアンデス山地での実態調査に基づいて、ジャガイモ栽培の技術と経済性について考察する。アンデス山地農業は低生産性と低所得水準を特徴としているが、ペルーの食料自給化の推進のために重要な役割が期待されており、NGO を中心とする民間団体が技術普及に協力している。本稿ではこうした NGO 活動も紹介し、普及を図っている生態系農業の技術と経済性をジャガイモを軸に論述する。

キーワード：アンデス農業、生態系農業、有機農業、栽培技術、経済性

第 1 節 はじめに

われわれは、2000 年 7 月、2001 年 8 月および 2002 年 9 月に、学術フロンティア共同研究の一環として予備的なペルー農業調査を実施する機会を得た。この共同研究はジャガイモと野菜を対象として化学合成資材に依存しない新農法の開発を目指している（東京農業大学学術フロンティア共同研究推進センター 2000, 2001, 2002）。2000 年調査では本格的な研究対象村の選出を目的とし、その過程で沿岸地帯（コスタ地帯）と高原・山岳地帯（シエラ地帯）の数カ所の農業地帯を踏査し、農業経営と技術に関する予備調査を実施した。その後、2ヶ所の村落を選出し、現在、農家質問票調査と圃場モニター調査を実施中である。

日本では馴染みの深いペルーであるが、その農業の実態はあまり知られていない。本稿では主として 2000 年調査の結果に基づいて、ペルー農業の発展方向を模索する上で貴重と思われる情報と予備的な考察結果をとりまとめることにした。上述 2 つの研究対象村で実施中の質問票調査などの結果は別稿でとりまとめる予定である。本稿ではとくに、ペルーの主食であるジャガイモを中心として、主要食料の需給関係や地域別農業の特性についてデータを整理し、シエラ地帯におけるジャガイモ栽培の動向と課題を検討する。そのため、第 2 節でペルーの地帯区分を述べてから、第 3 節で主要な食料の生産および消費の動向をマクロ的視点から論述するが、生産に関しては地域特性を検討す

る。次いで第 4 節では、高原・山岳地帯において観察されたジャガイモ栽培の技術と経済性について論述し、今後の課題を検討する。第 5 節は本稿の結論である。

第 2 節 ペルーの地帯区分

(1) 3 地帯区分

ペルーは、生態的視点から 8 地域に区分されるが（Vidal 1987）、行政的のみならず農業的には一般的に 3 地帯に大別される。すなわち、太平洋に沿った乾燥した沿岸地帯（Costa, コスタ）、中央のアンデス山脈を含む冷涼ないし寒冷な高原・山岳地帯（Sierra, シエラ）およびその東北側に展開するアマゾン河源流域の熱帯降林地帯（Selva, セルバ）である（図 1）。シエラ地帯については次節で詳細に述べるので、ここではコスタとセルバの気象・地形的な特徴を簡潔に述べる（山崎 2002）。

沿岸地帯（Costa）

コスタはアンデス山脈の西側、太平洋岸に沿って細長くのびる地帯で、面積的にはペルー国土の約 20% を占めるに過ぎない。しかし、首都リマが立地するなど政治経済の中枢を担っている。リマの平均気温は年平均 18.8°C で、年間 15.9°C と 22.2°C の間を変動している（東京天文台 1987）。熱帯圏にしてはやや涼しいこの気温状況をもたらしているのは、南アメリカ大陸の太平洋岸を洗う寒流、すなわちフンボルト海流にほかならない。この海流は雨の降り方に決定的な影響を及ぼし、リマの年間降雨量が 31 mm

* 東京農業大学国際食料情報学部生物企業情報学科

** 東京農業大学客員教授

*** 東京農業大学国際食料情報学部国際農業開発学科

**** ペルー・ラモリナ国立農業大学農学部園芸学科

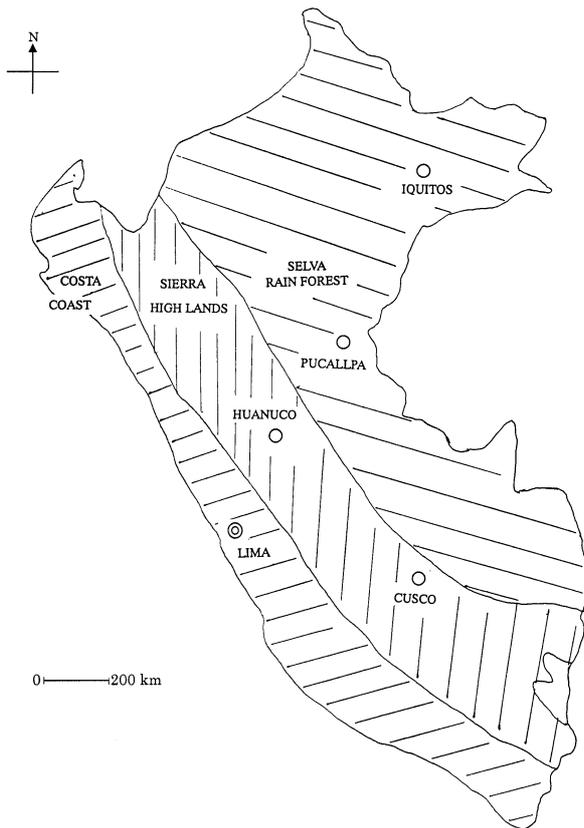


Fig. 1 Map of Peru

にすぎないように、コスタではほとんど雨が降らない。冷たい海面から大気へ供給される水蒸気量は限られており、多量の霧がコスタの陸地に送られてはくるが、雨を降らせる量には至らない。リマの大気中の相対湿度は年間を通じて84%前後で経過しており、梅雨時の東京(77%)よりさらに高い。しかし雨として降りそそぐまでにはならない、という奇妙な現象が生じている。

コスタの地形は、アンデス山脈西側山麓のなだらかな丘陵の連なりと、これから太平洋岸までの狭い平野部とから成る。上記の気象状況を反映して、延々と連なる海岸冷涼砂漠となっている。植生がほとんど認められない点で、通常の砂漠(とくに砂漠周辺部)とは異なるが、丘陵頂部にはわずかに植生(Romaと呼ばれる)の痕跡がみられる場合もある。平均約50kmの間隔で、アンデス山脈から流れ下る河川が太平洋に注ぎ、不毛の海岸砂漠が連なる中で、ここだけには緑ゆたかなオアシスが出現する。このような場所では河川灌漑を通じて農業が営まれている。

オアシスでは、20世紀に入ってから近代的農業が展開してきた。1930年代前後にアメリカ資本がダムと水路建設によって河川から導水し、大規模な灌漑農業を始めたのである。当初、サトウキビ、綿花等の輸出作物のプランテーション栽培を中心としたが、その後、灌漑・発電をかねた多目的ダムが次々と建設され、耕地面積も拡大し、コスタ農業は多様化し、現在までにペルーの中核的農業地帯に発展してきた。

熱帯降雨林地帯 (Selva)

セルバはペルー北東部の広大な熱帯降雨林地帯で、国土面積の約半分を占める。セルバの中央を流れる2大河川マランヨン(Maranon)河とウカヤリ(Ucayali)河は、セルバの中心都市イキトス(Iquitos)上流域で合流し、アマゾン(Amazonas)河の本流となる。ウカヤリ河中流域にあるセルバ第2の都市プカルパ(Pucallpa)は標高200m地点に位置する。ウカヤリの水は、これだけの落差によって延々数千キロを経て大西洋に注ぐのである。したがって、水流は停滞し、雨季には低地は水浸しとなり、河はしばしば流路を変える。古代から繰り返されてきた流路の変更は、一方で三日月湖を残すとともに、他方で河床をえぐって低地とし、河岸段丘の高所と合わせて、波状地形を創造してきた。波状地形によって区切られる比較的せまい個々の領域は一つの地形単位をなしており、水文学的には小集水域(mini-watershed)と呼べる。すなわち、セルバは小集水域の巨大な集合体といえる。

セルバの気象条件についてはデータの入手が困難であるため、理科年表によって便宜的にイキトスとプカルパに近接するブラジルの2都市のデータから推察すると次のようにいえる(東京天文台1987)。すなわち、イキトスでは平均気温は年間を通じて24°C~26°C、年間降雨量は3,040mmで、6~8月に降雨量はやや減少するが、典型的な熱帯雨林地帯の気象条件といえることができる。一方、プカルパでは、年間を通じて25°C前後の高温が持続するが、年間降雨量の月別分布には際だった特徴があり、6~8月の降雨は著しく少ない。したがって、乾季の水不足が深刻である。以上、セルバの気象状況を概括すれば、セルバ大平原の赤道直下に近いアマゾン本流域においては、年間を通じて高温多雨の典型的な熱帯雨林型の気象条件が卓越するが、南東のアンデス山地に向かって、しだいに降雨量が減少するとともに、乾季・雨季の差が明瞭になってくるといえる。

セルバの農業は、焼畑農耕の自給的段階から大規模な商業的農業まで多様な形態を示す。伝統的な村落共同体では、小集水域の30~50haの農地を共同管理し、農地の高所では焼畑方式で陸稲、キャッサバあるいは果樹を栽培し、低地の川辺では水稻栽培に従事している。河川でとれる魚と少数飼育する家畜(コブウシ、ブタ、ニワトリ)をたんばく源としている。一方、20世紀半ばから、企業あるいは国による農業開発が推進されてきた。熱帯樹種の伐採利用と組み合わせた大規模農業開発であり、コーヒー、ココア、コショウの専作はその代表となっている。

(2) 面積と人口分布

ペルーは合計24の行政地域(DepartamentoあるいはRegion)から成る。表1に行政地域別の面積と人口の分布を示した。国土面積は約128万km²で、保護区が42%、生産林が38%、草地が14%を占めている。地帯別面積はセルバが50.4%、シエラが28.8%、コスタが20.9%となる。また、総面積の24%に当たる3,094万haが農牧業に用いられているといわれているが、灌漑農地が129万ha、天水農地が204万haで、残り2,761万haは標高3,000m以上の草地である。したがって、農用地は333haで、国土面積の

Table 1 Area and Population in Peru by Province, 2001

	Total Area		Population		Population density
	Area (km ²)	(%)	Persons	(%)	Persons/km ²
Coast(Costa)					
Tumbes	4,669	0.4	199,026	0.8	42.6
Piura	35,892	2.8	1,564,794	6.0	43.6
Lambayeque	14,231	1.1	1,114,318	4.3	78.3
La Libertad	25,500	2.0	1,491,089	5.7	58.5
Ancash	35,915	2.8	1,077,580	4.1	30.0
Lima	34,802	2.7	7,600,534	29.1	218.4
Callao	147	0.0	792,602	3.0	5392.6
Ica	21,328	1.7	659,658	2.5	30.9
Arequipa	63,345	4.9	1,091,454	4.2	17.2
Moquegua	15,734	1.2	149,828	0.6	9.5
Tacna	16,076	1.3	285,300	1.1	17.7
Highlands(Sierra)					
Cajamarca	33,318	2.6	1,429,058	5.5	42.9
Huanuco	36,849	2.9	791,581	3.0	21.5
Pasco	25,320	2.0	248,915	1.0	9.8
Junin	44,197	3.4	1,204,938	4.6	27.3
Huancavelica	22,131	1.7	435,038	1.7	19.7
Apurimac	20,896	1.6	430,845	1.7	20.6
Cuzco	71,987	5.6	1,171,430	4.5	16.3
Puno	71,999	5.6	1,212,913	4.6	16.8
Ayacucho	43,815	3.4	528,235	2.0	12.1
Jungle(Selva)					
Amazonas	39,249	3.1	413,540	1.6	10.5
San Martin	51,253	4.0	769,849	3.0	15.0
Loreto	368,852	28.7	901,115	3.5	2.4
Ucayali	102,411	8.0	439,630	1.7	4.3
Madre de Dio	85,301	6.6	87,060	0.3	1.0
Overall	1,285,216	100.0	26,090,330	100.0	20.3

Sources: Instituto Nacional de Estadística e Informática (Internet) for area, and El Comercio, Anuario 2000-2001, Lima, (2001, pp.242-244) for population.

2.6% を占めるに過ぎない (寺神戸 1990, p. 25)。

総人口は 2,600 万人余りであるが、61% はコスタに集中している。とくに首都リマは 760 万人を抱える大都市である。セルバは広大な面積を有するが、総人口の 10% が居住するだけの森林地帯である。シエラはアンデス山中にもかかわらず 750 万ほどの人口を抱え、インカ帝国時代の繁栄を想起させる。また、ペルー全体の 1 km² 当たり人口密度はわずか 20 人にすぎないが、リマでは 218 人、また本稿で取上げるシエラ地帯の Huanuco 地域では 21.5 人となっている。

第 3 節 ペルーにおける食料生産と消費動向

ペルーでは、ジャガイモ、コメ、小麦、大麦、トウモロコシなどが主要な食料である。表 2 には主要な食用作物の生産量と消費量、また表 3 には主要な穀物や野菜の 10 作物について行政地域別に生産量を示した。生産量が最大の食料はジャガイモで 259 万トン (1998 年) に達し、1980 年から 100 万トン以上増産した。次いで大きいのは、バナナが 132 万トン、牛乳 122 万トン、コメ 108 万トンなどとなっている。いずれも過去 20 年間に増産してきている。これら主要作物の栽培面積を検討すると、トウモロコシが最

大で 49 万 ha に達し、次いでコメが 32 万 ha、ジャガイモが 28 万 ha、大麦が 14 万 ha、小麦が 13 万 ha などであった。地帯別には、コメがコスタとセルバに集中し、ジャガイモと大麦・小麦の栽培はシエラが中心となっている。トウモロコシについては Amilacio (食用) と Duro (飼料用) で異なった傾向を示し、前者はシエラに、また後者はコスタとセルバに多く栽培されていた (Ministerio de Agricultura 2000)。

1980 年の人口はほぼ 1,730 万人であったが、1998 年までに 2,480 万人へと約 43% も増加した。明らかに食料消費量も増加し、コメ、大麦、小麦は輸入に依存しなければならない状態である。飼料用トウモロコシも大幅に不足し、小麦に次いで 2 番目に大きい輸入農産物となっている (表 5 参照)。もっとも主要食料の輸入依存は 1980 年代から顕著にみられ、食料増産がすでに国家的課題として認識されていた。問題はさらに深刻で、輸入増加も需要を満たすまでに至らず、国民 1 人当たりの食料摂取量は 1970 年代の 400 kg から 1985 年には 300 kg まで減少したこと、および 1 人 1 日当たり供給熱量では 2,225 kcal から 1,883 kcal へ低下したことが報告されている (寺神戸 1990, p. 52)。最近では、1998 年の 1 人当たりの主要な食料消費量 (重量ペー

Table 2 Production and Consumption of Major Food Items in Peru, 1980-1998

	Food Production (t)		Total Consumption (t)		Consumption	Self Sufficiency
	1980	1998	1980	1998	per capita (kg/yr)	Rate(%)
Rice	300,038	1,084,145	795,185	1,407,628	54.0	77.0
Oat	800	946	9,965	49,555	1.9	1.9
Caniahua	2,331	4,076	1,894	3,329	0.1	122.4
Barley	97,870	165,831	109,755	167,537	6.4	99.0
Kiwicha	72	2,111	60	1,748	0.1	120.8
Maize Amil.	175,910	230,450	149,836	202,478	7.8	113.8
Maize Duro	317,397	70,479	577,848	1,297,197	49.7	5.4
Wheat	77,148	146,285	836,828	1,376,927	52.8	10.6
Quinoa	13,993	28,614	11,436	23,330	0.9	122.6
Potato	1,511,933	2,589,338	964,018	1,701,389	65.2	152.2
Cassava	471,476	884,118	329,137	620,648	23.8	142.5
Sweet Potato	142,710	221,604	99,469	173,295	6.6	127.9
Oca	56,100	101,639	37,001	71,348	2.7	142.5
Mashua	12,958	32,859	7,779	21,304	0.8	154.2
Ollucus	59,620	116,897	40,996	82,512	3.2	141.7
Banana	684,245	1,321,890	407,066	786,535	30.1	168.1
Lemon	71,465	208,519	42,522	124,765	4.8	167.1
Orange	125,576	233,799	78,883	140,185	5.4	166.8
Sugar	520,327	449,582	448,154	1,377,210	52.8	32.6
Coffee	86,177	119,905	41,110	3,625	0.1	3307.7
Meat	408,615	868,763	297,275	617,758	23.7	140.6
Milk&Dairy	1,012,503	1,218,562	695,098	960,519	36.8	126.9
Fish	443,055	437,057	292,488	206,580	7.9	211.6
Asparagus	4,428	137,943	174	1,594	0.1	8653.9
Maize Choclo	120,896	303,717	70,724	177,676	6.8	170.9
Tomato	67,271	177,878	59,939	154,707	5.9	115.0

Source: Ministry of Agriculture, Production Statistics (internet)

ス) は、ジャガイモ 65 kg, コメ 54 kg, 小麦 53 kg, 砂糖 53 kg, 牛乳・乳製品 37 kg, パナナ 30 kg, キャッサバ 24 kg, 肉類 24 kg, サツマイモ 7 kg などで、表 2 に示した食料の年間消費量は 1 人当たりで 450 kg となり、1990 年代には食料事情が改善してきたことを示唆している。

表 3 を用いて主要食料の地域別生産量を検討すると、地域農業の大きな特徴が読み取れる。すなわち、セルバではコメと飼料用トウモロコシに限定されているようにみえるが、前述のように熱帯雨林の当地帯では樹木作物が主流になっているため、この表には現れていない。シエラでは圧倒的にジャガイモの生産量が大きい。また生食用トウモロコシ (maize choclo) の生産量はフニン地域 (Junin Departamento) で際立って大きく、中央アンデスの伝統的農業の姿を示している。一方、コスタでは、コメ、ジャガイモ、トウモロコシなどに加えてアスパラガスやトマトの生産量も大きく、多様な作物が集約的に栽培されていることがうかがえる。

表 4 は主要作物の 1 ha 当たり平均収量 (1999 年時点) を地域別に示したものである。全国平均では、ジャガイモ 11.3 トン、コメ 6.3 トン、大麦は 1.2 トン、小麦は 1.3 トン、食用トウモロコシは 7.9 トンなどで、コメ以外はかなり低

い水準である。このような低収量性には種々の要因があると指摘されているが (寺神戸 1990)、本稿は生産力の解析を目的としていない。ここでは地域差に注目したい。すなわち、いずれの作物もシエラよりコスタにおいて高い収量を示している。ジャガイモなどアンデス原産のナス科作物も、実際にはシエラ地域では集約的な栽培が行われるコスタ地域より収量が低くなっているのである。換言すれば、シエラの農業発展がペルーにとっては重要な課題と想定される。

ここで、前述のような食料事情の改善は、必ずしも国内生産の増大によるものではないことに注意を喚起しておきたい。まず表 2 から明らかのように、年間 100 万トン以上消費される主要な食料品目はジャガイモ、コメ、砂糖、小麦、飼料用トウモロコシの 5 つであるが、自給を達成しているのはジャガイモだけである。品目別自給率は、コメが 77%、砂糖が 33%、小麦が 11%、そして飼料用トウモロコシが 5% にすぎない。総合自給率を示す統計が見当たらないが、明らかに主要食料を輸入に依存しているため、決して高い自給率にはならないと考えられる。表 5 には農産物の輸出入統計 (1999 年度) を示したが、価額から見ると、小麦、トウモロコシ (飼料用)、砂糖、綿、コメの順で重要

Table 3 Production of Principal Crops by Region, 1999 (1,000 tons)

	Sweet			Maize			Wheat	Potato	Asparagus	Tomato
	Rice	Barley	Potato	Amilaceo	Duro	Choclo				
National	1,955.0	169.8	244.9	252.6	806.1	340.9	170.0	3,066.2	174.9	165.5
Coast(Costa)										
Tumbes	66.0	0.0	0.9	0.0	2.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.3
Piura	272.2	0.9	3.5	11.4	50.0	0.4	5.7	9.0	0.9	0.8
Lambayeque	436.9	0.1	13.4	2.2	74.0	6.3	0.3	1.0	1.7	3.3
La libertad	243.7	21.8	9.8	16.0	120.9	5.7	31.6	295.7	60.7	13.2
Ancash	19.3	13.6	19.1	12.8	48.8	48.4	16.5	105.1	5.4	4.1
Lima	0.0	1.6	175.8	3.1	165.1	36.7	1.3	114.9	20.3	93.6
Ica	0.0	0.1	5.8	1.4	54.4	21.8	0.0	51.8	85.3	25.0
Arequipa	158.6	1.9	5.9	12.8	1.1	5.5	17.7	178.6	0.5	12.0
Moquegua	0.0	0.3	0.0	0.9	0.1	0.8	0.3	6.0	0.0	0.0
Tacna	0.0	0.0	0.7	4.6	2.1	1.8	0.1	17.5	0.0	3.2
Highlands(Sierra)										
Cajamarca	110.6	11.9	3.3	41.1	49.2	33.0	23.7	224.7	0.0	0.1
Huanuco	14.5	8.8	3.2	16.0	15.1	3.2	12.1	373.2	0.0	0.9
Pasco	2.4	0.3	0.0	1.7	3.5	0.6	0.3	176.8	0.0	0.0
Junin	4.2	23.9	0.2	12.8	8.5	115.0	18.0	375.2	0.0	0.2
Huancavelica	0.0	26.7	0.0	26.2	0.0	1.7	11.6	190.9	0.0	0.1
Apurimac	0.0	10.7	5.9	35.6	0.9	0.9	10.3	258.6	0.0	0.6
Cusco	5.0	15.9	0.0	27.9	11.4	11.2	9.7	154.2	0.0	2.1
Puno	0.4	21.7	0.5	2.3	3.3	0.2	1.1	344.7	0.0	0.1
Ayacucho	3.8	9.6	0.6	11.4	3.0	4.6	8.5	133.6	0.0	1.1
Jungle(Selva)										
Amazonas	156.9	0.1	0.2	12.3	18.4	6.5	1.1	54.7	0.0	0.1
San Martin	328.7	0.0	0.0	0.0	103.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
Loreto	100.3	0.0	0.0	0.0	48.1	35.3	0.0	0.0	0.0	1.4
Ucayali	25.0	0.0	0.8	0.0	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
Madre de Dios	6.4	0.0	0.3	0.0	4.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1

Source: Ministry of Agriculture, Produccion Agricola 1999, Lima, 2000, pp 21-24.

な輸入品となっており、主要食料の外国依存を裏付けている。

このような食料不足に対して、ペルー政府はシエラの農業振興を積極的に推進している。農業省農業研究所 (Instituto Nacional de Investigacion Agraria : INIA) はペルー国内で最大の農業研究機関であり、アンデス高地と周辺地域で地域内自給のみならず都市への食料供給を推進する生産技術の必要性を認識していた。しかし、アンデス農民は伝統的技術・システムによって自給的農業を営んでいる場合が多く、「民族学的生態学的考察に基づいた恒久的かつ体系的方法が確立されなければならない」(寺神戸 1990, p. 56) のは、改めていうまでもないであろう。フジモリ政権によって農業技術普及制度が廃止されたのは、シエラの農業振興にとっては大きな痛手である。現在、いくつかの NGO が農業普及活動に携わっている。本稿ではその 1 つの事例を取り上げる。

第 4 節 シエラ地帯におけるジャガイモ栽培

(1) シエラ農業の特徴

16 世紀半ばまで繁栄したインカ帝国の首都クスコ Cusco は、ペルー南部のアンデス山中の標高 3,300 m に位置するシエラ第 1 の都市である。シエラの農業は通常標高 2,500 m から 4,500 m の間で営まれているので、クスコや本稿で取り上げるウアヌコ Huanuco は位置的にその低位から中位にある。シエラの地形は、山岳・高原地帯特有の傾斜地を中心に構成されるが、農業地域は必ずしも地形的

に一樣ではなく、急斜面もあれば比較的緩やかに拓けた高原もある。降雨をもたらず夏の季節風が北東から吹くため、草原を主とする植生は南西斜面より北東斜面で豊かである。この傾向はコスタ寄りのシエラ西部地域で著しい。

クスコの年平均気温は 13.1°C で、年間を通じて 11.8°C から 14.4°C の間を変動するだけで、恒常的な冷涼気温が持続する。ただし放射冷却によって夜間の最低気温が 5°C 以下に低下し、降霜をみることもまれでない。また標高が上がれば、常時降霜をみる寒冷な気象が卓越する。年間降雨量 813 mm の 80% は 10 月から 3 月の雨季に集中し、乾季半ばの 6~7 月には、ほとんど降雨はみられない。

アンデス山地ならびにその周辺地域は、世界における栽培植物の起源の一大中心地として著名である。とくにジャガイモをはじめとするナス科の作物 (トマト、タバコ、トウガラシなど) が、欧米人によって世界に伝播されたことは周知の通りである。他にも多種類の作物が順化され栽培されており、ペルーの統計書 (Ministerio de Agricultura 2000) などでは「アンデス作物群 (cultivos andinos)」として別扱いされている (表 6)。家畜についても同様で、アンデスは固有の家畜種であるリヤマ (llama)、アルパカ (alpaca)、クイ (cuy) などの順化に成功している。

表 7 は行政地域別に見たジャガイモの生産量と 1 ha 当たり収量を示したものである。また、表 8 には主要品種 (改良品種) 別に見たジャガイモの平均収量を示した。総生産量 307 万トン (1999 年) の 74% がシエラの 9 地域で生産されたことが明らかである。全国平均収量は 1 ha 当た

Table 4 Average Yield of Crops by Region, 1999 (kg/ha)

	Rice	Barley	Sweet		Maize		Wheat	Potato	Asparagus	Tomato
			Potato	Amilaceo	Duro	Choclo				
National	6,275	1,190	16,783	1,139	3,403	7,892	1,290	11,256	9,375	24,375
Coast(Costa)										
Tumbes	7,046	0	10,231	0	2,406	5,878	0	0	0	10,357
Piura	5,596	965	7,476	975	3,472	2,710	958	10,582	6,758	12,046
Lambayeque	8,005	1,063	10,689	1,638	4,655	8,271	1,142	5,882	4,129	11,664
La Libertad	8,503	1,252	10,317	1,265	6,243	6,881	1,382	13,643	10,232	25,907
Ancash	7,025	986	12,458	1,226	4,797	8,482	989	7,813	4,853	17,498
Lima	0	1,590	21,682	1,692	6,451	11,469	1,533	19,759	5,929	28,139
Ica	0	1,667	14,076	2,685	6,457	7,849	1,176	26,757	11,295	55,551
Arequipa	11,135	2,421	13,064	2,555	3,479	10,587	4,485	24,136	6,688	22,464
Moquegua	0	1,368	6,833	1,483	2,782	9,987	1,381	9,978	0	16,667
Tacna	0	1,200	12,000	2,180	3,402	7,359	2,469	17,469	0	20,827
Highlands(Sierra)										
Cajamarca	6,129	966	6,893	774	2,389	4,543	1,077	9,448	0	4,633
Huanuco	2,655	1,297	9,201	1,106	218	7,775	1,127	11,158	0	13,218
Pasco	2,694	1,582	0	1,596	1,570	2,968	1,551	13,044	0	4,000
Junin	2,289	1,450	11,625	1,477	2,139	11,137	1,493	14,641	0	12,000
Huancavelica	0	1,411	0	1,424	0	6,723	1,353	9,264	0	8,000
Apurimac	0	1,087	5,784	1,097	1,256	4,807	1,080	10,133	0	5,430
Cusco	1,454	1,479	0	1,806	1,535	16,321	1,688	8,096	0	14,653
Puno	1,376	1,019	6,558	1,144	1,288	5,571	1,089	8,754	0	5,000
Ayacucho	1,648	818	5,949	761	1,598	4,910	852	9,508	0	7,077
Jungle(Selva)										
Amazonas	6,051	1,000	6,034	832	1,806	2,508	1,048	12,172	0	4,444
San Martin	6,623	0	0	0	2,185	0	0	0	0	8,018
Loreto	3,141	0	0	0	1,816	6,068	0	0	0	6,484
Ucayali	2,752	0	8,172	0	2,327	0	0	0	0	7,387
Madre de D	1,435	0	7,280	0	1,382	6,479	0	0	0	7,000

Source: Ministry of Agriculture, Produccion Agricola 1999, Lima, 2000, pp 21-24.

Table 5 Import and Export of the Major Agricultural Products

	1998	
	Quantity (tons)	Value (\$)
Import		
wheat	1,164,848.8	155,543.1
corn	1,041,490.7	99,769.4
sugar	345,083.5	73,287.0
rice	149,874.9	53,113.4
fruits	57,582.6	20,019.3
vegetable soup	47,733.0	20,204.3
cotton	43,547.8	62,990.5
oat	35,591.5	6,158.9
cacao	1,339.9	1,423.5
Export		
coffee, tea, mate and species	118,429.0	288,587.7
sugar and sugar products	84,616.5	29,381.7
fruits	74,175.6	96,928.9
tuber and root crops	63,905.8	82,465.9
cereals	3,984.2	6,403.0
cotton	853.4	1,554.1

Source: Ministry of Agriculture, Hoja de Balance de Alimentos 1997-1998, Lima, 1999.

Note: One US dollar is approximately 3.5 sol(\$ in 2000.

り 11 トンであるが、地帯別にはシエラに比較して集約的な栽培が行われているコスタでの収量が高い。とくにイカおよびアレキパでは 20 トン以上の高水準となっている。シエラ地帯内では質問票調査を実施中のユニオン地域で最も高い 14 トン以上となっているが、本稿で取上げるウアヌコ地域では 11 トン弱である。

前述したように、シエラの地形は多様であるが、気象条件（とくに温度条件）は標高に応じてほぼ規則的に変化するから、作物栽培もこれに対応して営まれる。山麓部の相対的に温暖な地帯から高所の耕作限界地帯までは、伝統的に標高に応じて 4 地帯に区分して利用されてきた（図 2）。現在では、生態学的により細かい区分により解析が行われる傾向もあるが（Tapia 1996）、ここでは慣例の 4 区分における土地利用の状態を概括的に解説しておく。

プナ帯 (puna)

標高 4,300 m を越すと、常時降霜地帯となるため作物栽培は不可能で、自然植生である草地を利用してリヤマ、アルパカ、羊の放牧が行われる。それ以下 4,000 m までは、もっとも耐寒性の強いジャガイモ（ラキと呼ばれ、通常のジャガイモとは別種、*Solanum juzepczukki* および *S. curtilobum*）やライコムギなど飼料用作物が栽培される。

スニ帯 (suni)

ジャガイモ栽培の中心となる地帯であり、標高の高い地域で耐寒性の強い在来種、低い地域では交配種が栽培され

Table 6 List of Major Andean Crops

English name	Scientific name	Japanese name	Notes
quinoa	<i>Chenopodium quinoa</i>	キノア	アカザ科の偽穀類。穀物として食用にする
kiwicha	<i>Amaranthus</i> sp.	キウィッチャ	ヒユ科の偽穀類。同様に利用
canihua	<i>Chenopodium pallidicaule</i>	カニワ	アカザ科の偽穀類。キノアの類似種
oca	<i>Oxalis tuberosa</i>	オカ	カタバミ科植物。肥大した地下部をジャガイモ同様に食する
ollucus	<i>Ullucus tuberosus</i>	オユコ	ツルムラサキ科植物。肥大した地下部を食する
mashua	<i>Tropaeolum tuberosum</i>	マシュア	ノウゼンハレン科植物。肥大した地下部を食する
tarwi	<i>Lupinus mutabilis</i>	タルウィ	マメ科ルピナス属植物。完熟した豆を食する
maca	<i>Lepidium meyenii</i>	マカ	アブラナ科植物。肥大した地下部を利用
yacon	<i>Polymnia sonchifolia</i>	ヤーコン	キク科植物。肥大した地下部を利用

Table 7 Potato Cultivation and Yield by Province (1998-99)

	Total production (tons)	Average Yield (tons/ha)
Coast	779,537	13.93
Tumbles	0	-
Piura	8,952	12.00
Lambayeque	1,000	5.90
La Libertad	295,668	12.54
Ancash	105,090	7.79
Lima	114,921	17.37
Ica	51,775	26.43
Arequipa	178,605	22.88
Moquegua	5,987	9.96
Tacna	17,539	17.38
Highlands (Sierra)	2,231,968	10.27
Cajamarca	224,731	9.43
Huanuco	373,180	10.78
Pasco	176,847	13.60
Junin	375,245	14.28
Huancavelica	190,938	9.22
Apurimac	258,555	10.02
Cuzco	154,169	7.98
Puno	344,748	8.72
Ayacucho	133,555	9.38
Jugle (Selva)	54,739	12.19
Amazonas	54,739	12.19
San Martin	0	-
Loreto	0	-
Ucayali	0	-
Madre de Dios	0	-
Overall	3,066,244	11.04

Source: Ministry of Agriculture, Produccion Agricola 1999, Lima, 2000.

る。地下部利用のアンデス作物の多くヤソラマメも、ジャガイモの後作として組み入れられる。しばしば、これら作物は混作状態に作付けされ、不時の気象災害に備えられる。

ケチュア帯 (quechua)

ジャガイモのほか耐寒性の弱いトウモロコシは、これ以下の地帯で栽培される。キノアなどアンデスの擬穀類も、単独あるいはトウモロコシの間作として多く栽培されてい

Table 8 Average Yield of Potato by Variety

	Average yield(t/ha)		
	1988-89	1989-90	1988-90
Perricholi	23.4	18.4	20.9
Revolucion	16.9	21.1	19.0
Tomasa Condema	21.7	13.5	17.6
Canchan	21.0	12.9	17.0
Mariva	19.6	11.7	15.7
Yungay	16.4	14.1	15.2

Source: Ministry of Agriculture, Produccion Agricola 1999, Lima, 2000.

る。またアンデス固有種を含め、各種のマメ科作物（インゲン、ダイズ、エンドウなど）の栽培も盛んで、この地帯では適作物が多い。インカ時代から段々畑に水路を設置し乾季にも作物を栽培するなど、灌漑農業が発達してきた。

ユンガ帯 (yunga)

気候的には亜熱帯になるため、各種の熱帯、亜熱帯作物が栽培され、気象的制約が小さい地帯である。セルバと同様の土地利用が行われる地帯と考えてよい。

(2) 生態系農業の試験研究と普及

すでに述べたように、シエラ地帯の主産物はジャガイモである。近年では、このジャガイモ栽培において NGO 活動によって重要な変化が生じつつある。本節ではウアヌコ Huanuco 地域において IDMA (Institute for Development and Environment) が 1987 年に設置した農場 (Granja Lindero) と彼らが新たに推進する生態系農業 Ecological Agriculture の実態を論述する。生態系農業とは自給資源の活用によって、購入資材への依存を軽減する農業の確立を目指すもので、環境保全効果に加えて費用節減効果もある。Granja Lindero は生態系農業の展示・実験を目的とした農場で、標高 2,500 m 地点の川沿いに位置し、平坦部 5 ha、斜面 5 ha および施設 1 ha の合計 11 ha から成る。

農場は家畜部門、平坦部の作物部門、および斜面のサボテン部門の 3 つに大きく区分できる。家畜部門は 19 頭の乳牛と 200 匹のクイを保有し、生態系農業の基礎となる家

畜糞尿を排出する。乳牛は午前中放牧され、アルファルファ、ギンネム、ネピアグラスなどの草種を食するが、午後は牛舎に入れられ、糞尿が貯蔵庫へ収集される。

川沿いにある5haの農地は、バナナ、コーヒーおよび柑橘類を混作する小さい樹園地と牧草・ジャガイモなどの畑に分かれている。畑は、0.5haずつ10区画に区分され、計画的な土地利用が実施されている。すなわち、アルファルファ(4年間)→(トラクター耕起)ジャガイモ1作(6ヶ月)→(牛耕)マメ類1作(4ヶ月)→(トラクター耕起)トウモロコシ1作(5ヶ月)→(牛耕)アルファルファ(4年間)、という6年4作体系である。換言すると、4年間ずつのア

ルファルファに挟まれた2年3作体系ともいえる。アルファルファ圃場には3年目から2年間にわたって家畜を放牧する。また、ギンネム(マメ科の灌木)+ネピアグラス、あるいは両者+白クローバの区画もいくつか見られた。

一般的に、アンデス高地ではジャガイモを主食とするため、ジャガイモを中心とした作付体系が確立している。伝統的には、5~7年間の休閑後、最初にジャガイモを栽培する。その後はマメ科作物、そしてトウモロコシを栽培し、再び5~7年間休閑する。実際の休閑期間には地力に応じた地域差がある。ジャガイモ連作をさけるために、共同体による伝統的農地管理方式が確立しているとの報告もある

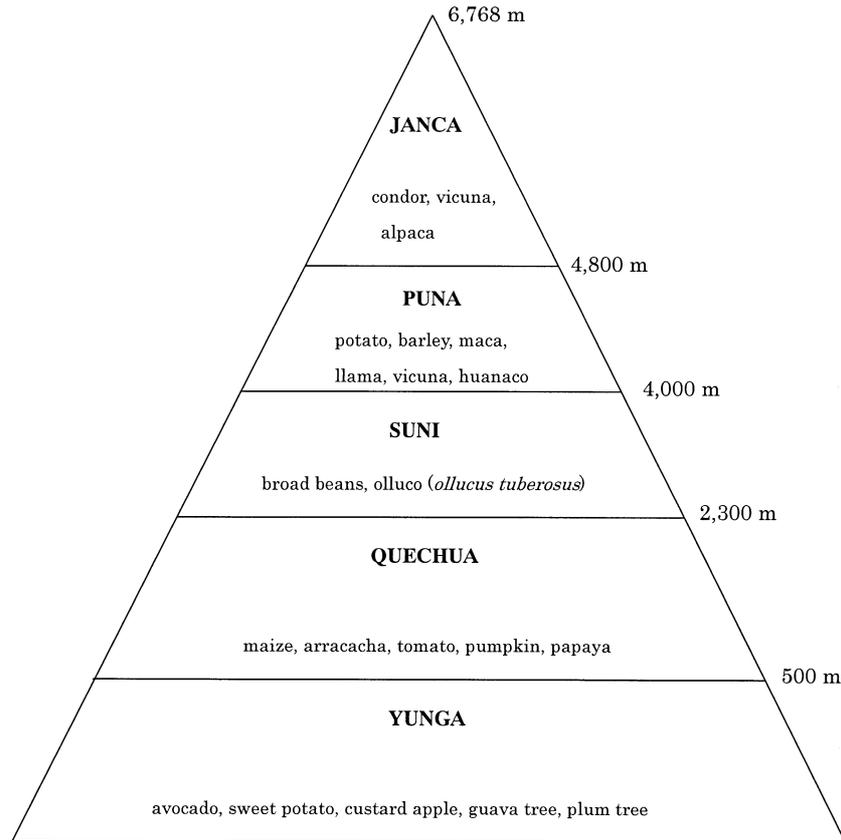


Fig. 2 Model of Ecological zones by Altitude in Andes

Table 9 Comparison of Conventional and Organic Farming of Yellow Potato per Hectare

	Conventional		Organic	
	Value(\$)	%	Value (\$)	%
Material cost	4,038.25	60.7	3,532.00	59.8
Labour cost	2,615.00	39.3	2,370.00	40.2
Total cost (\$)	6,653.25	100.0	5,902.00	100.0
Fertilizer				
N	190		193	
P	160		151	
K	120		30	
Total production (kg)	15,000		11,800	
Of which, Grade A	7,500		7,080	
Grade B	7,200		3,540	
Grade C	300		1,180	
Price (\$/kg)				
Grade A	1.00		1.00	
Grade B	0.60		0.60	
Grade C	0.25		0.25	
Gross income (\$)	11,895		9,499	
Net income (\$)	5,241.75		3,597.00	

Source : IDMA-Huanuco, 11 Aug. 2000.

(山本 1995)。このような伝統的土地利用に対し、生態系農業は休閑期間にアルファルファを導入して地力回復を推進する農業のようにみえるが、実際にはより多くの部分技術が総合化されている。たとえば作物栽培には、堆肥を毎年4トン/ha投入するが、これだけでは不十分なため、購入するグアノ（鳥糞、NPK=14:14:0）を1作当たり1トン/ha入れ、さらに自家製のピオール¹⁵倍希釈液を10日に1回の頻度で葉面・地面散布する。化学合成資材は全く使用しない、完全な有機農業である。天敵（Tricogrammaなどの寄生蜂）の実用化研究も行っている。

なお、Granja Linderoでは毎年7回程、3日間の講習会を開催し、約200人の農民に生態系農業の技術を伝授し、その後2年間は普及員が訪問指導を実施している。一方、400人の農民を生態系農業推進農民に指定し、彼らが周辺の農民3人に対し技術を伝達するように指導している。調査時点までに、約1,200戸の農家によって約3,600haで生態系農業が導入されたと推計できた。

(3) 生態系農業の特徴

生態系農業の最も重要な部分技術は家畜糞尿の利用である。Granja Linderoでは乳牛の糞尿を少なくとも3通りに使用していた。第1は、ピオールBiolと呼ばれる液肥の製造である。これには肥料効果のみならず病虫害予防効果もあるといわれていた。ピオールは、下記の原料をドラムカンの中で45日間放置することによって製造される。この期間中は毎日かき回す。この原液を15倍に希釈し、10日おきに散布する。なお、高地のジャガイモ栽培地域では、これらの原料にイーストや牛の胃を加えると疫病に対する抵抗性を示すと指摘された。

ミネラルソルト（市販製品、カルシウム、マグネシウムなど微量要素）	2 kg
ミルク	5 リットル
黒糖	5 kg
灰	2 kg
生の牛糞	10 kg
池底などの黒土	2 kg
水	200 リットル

第2は、尿だけを収集しイラクサなどの雑草を加え、21日間にわたってタンクで嫌気発酵させて製造する液肥で、灌漑水路へ流したり、土壌表面に散布する。そして第3は、牛糞を利用した堆肥の製造である。多くは、トウモロコシ茎葉など作物残渣に糞を加えて野積み発酵させて堆肥とする。一部、半熟の段階で、シマミズ (*Eisenia foetida*) を飼育する圃場に散布する。このミズは半熟堆肥をエサとして生育し、堆肥を完熟化させる。ほとんど土壌のようになった堆肥は、作物播種時に肥料として種子周辺に散布されていた。なお、当農場では家畜糞尿を利用したバイオガスの製造には至っていなかったことを付記しておく。

(4) 慣行栽培との経済性比較

Granja Linderoでは完全な有機栽培によって作物生産を行っているが、有機農産物としての認証を未だ受けてい

なかった。生態系農業を導入した農家も同様であった。IDMAはGranja Linderoおよび500戸の生産者を組織化し、有機農業認証を取得して、黄色ジャガイモ (yellow potato)、サツマイモ、キノワ、アマランサス、インゲン、紫トウモロコシ、白色トウモロコシ、薬用植物、リンゴ、オレンジなどをリマ市場向けに共同販売する計画を立案中であった。ヨーロッパ市場への有機栽培黄色ジャガイモの輸出も視野に入れていた。なお、ペルーでは2つの国内機関（中心はBio Latina社）およびいくつかの外国機関（オランダのSkall社が中心）が有機農産物の認証を行っている。

慣行栽培と生態系農業栽培による黄色ジャガイモの経済性に関する比較データが入手できたので、表8に示す。これはIDMAがTomayquichua村（標高2,900m地点）で行った6ヶ月間の栽培試験結果で、標高的には黄色ポテトの低位限界地でのデータといえる。この表からいくつか重要な点が確認できる。第1に、収量は慣行農法（15.0トン/ha）の方が有機栽培（11.8トン/ha）より1.27倍高い。表7に示したように、ウアヌコ地域の平均収量が11トン弱であることを踏まえれば、有機栽培の収量もそれほど低いとはいえないかもしれないが、少なくともコスタ地域の収量に比較すると著しく低い水準である。両者の投入肥料成分ではNとPがほとんど同水準にもかかわらず生じた結果で、収量差はカリ投入量の差に起因すると考えられる。第2に、費用は慣行栽培の方が1.13倍高い。物財費のみならず労働費も高い。第3に、価格水準が高いA等級ポテトの比率が慣行栽培では50%にすぎないが、有機栽培では60%に達している。第4に、粗収益での格差は慣行栽培の方が1.25倍、また利益格差は1.46倍となった。すなわち、品質は有機栽培の方が若干改善されているが、現在の収量および価格関係では明らかに慣行農法の方が収益性は高いことが分かる。したがって、栽培技術の改善によって収量水準の向上を推進することが有機栽培の普及の前提条件となると考えられる。さらに、有機農産物として差別化し、価格水準の引上げを実現することも望まれる。

ちなみに、Granja Linderoにおける他の主要農産物の収量も、慣行栽培と比較すると明らかに低い。すなわち、1ha当たり収量はジャガイモが12~18トン（30トン）、マメ (Yellow beans) が3トン（3トン）、またトウモロコシが4トン（5~6トン）に過ぎず、収量向上が課題となっていた。なお、カッコ内の数値は、農場周辺での慣行農法による収量である。

農場全体としては毎月約3,000米ドルの粗収益があり、そのうち50%が酪農製品、25%が他の農産物、そして残り25%が訓練・観光部門からの収入であった。詳細なデータは入手できなかったが、経営は自立していることに加えて、毎月7,000米ドルに及ぶ寄付金が普及活動のためにヨーロッパのNGOから寄せられていることも付記しておく。

(5) ジャガイモ栽培の農家事例

ここでは、2000年8月に実施したウアヌコ地域での農家

インタビューに基づいて、3戸の調査農家のジャガイモ栽培の事例について簡潔に紹介する。なお、この調査はIDMA-Huanuco 普及員の案内・通訳によって実施した。

1) 生態系農業を実践している FUST 氏

標高 2,760 m に位置する圃場で、黄色ジャガイモを有機栽培していた。当地域の作付体系は、基本的に2年耕作、3年休閑の輪作システムで、休閑後にジャガイモ1作、つぎに豆類1作、その後トウモロコシと豆類を1作行うものである。これで2年間の作付けになるが、トウモロコシの前にコムギかオオムギを作付けすることもある。

FUST 氏は、休閑中に自生した灌木や草本を切り払い、硬い灌木は焼却し、草本は根から掘り起こして耕起する際に荒く土中に混ぜる。耕起は、伝統的な踏み鋤によるので時間がかかるため近隣の農民が手助けにくる。テラスは簡単なものを作っておきだけで、2年目には土が固くなり自然に造成されていくのを待つ。

植付け時に灌水し、20×30 cm 間隔で催芽した種芋を植えていく。植付け45日で土寄せと除草を行い、二度目の土寄せは、ジャガイモの開花期に行う。15～20日おきにピオールを散布する。ピオールには、タバコをはじめとして多くの在来野草、特に苦味のある植物（タバコや Andean mint など）の茎葉を煮出した抽出液を植物農薬として混合していた。そのとき展着剤としてウチワサボテン (*Opuntia* sp.) や樹脂を入れる。これを散布することによって植物自体が強くなるという。

黄色ジャガイモの在来品種は、白色ジャガイモに比べて病害虫抵抗性が高いので有機栽培に適している。収穫まで、白色ジャガイモより1ヶ月長い5～6ヶ月を要するが、販売価格も高い。たとえば1999年では、白色ジャガイモが0.18 sol/kg のとき、黄色ジャガイモは0.50 sol/kg であった。黄色ジャガイモは危険分散のため、10～15種類の品種を同一圃場内に混ぜて植えるのが一般的である。白色ジャガイモは市場出荷用で、この地域の低位部で栽培されていた。

黄色ジャガイモは、1 ユガラ（当地では約 25 a と考えられていた）当たり種芋を1袋（約 70 kg で 70 sol）用いるが、20～30袋（5.6～8.4 トン/ha）が収穫できる。この収量を確保するためには、3年間の休閑および休閑中に家畜の放飼による落糞が必要であることはいうまでもない。また、より効果的なのは休閑中に緑肥作物を植栽することである。この付近は黄色ジャガイモ栽培の下限にあたるため、慣行栽培での収量は10 トン/ha が平均であった。このように生態系農業によるジャガイモ栽培の収量は低いが、主として自給用の栽培では化学肥料や農薬を使用しない経済的メリットは大きいと考えられた。

2) 生態系農業へ転換中の MANUEL 氏

IDMA の指導下で有機栽培への転換を開始して1年目の農民で、調査時点では0.5 ha の圃場で白色ジャガイモを栽培中であった。慣行栽培の前作では1ha 当たりグアノ 150 kg と化成肥料を100 kg 施用し、12トンの収量を得た。殺虫剤として methamidophos と Carbofuran（工芸作物にのみ使用が認可されているが、当地ではジャガイモ

に使用していた）、また殺菌剤としては fitoraz を使用し、いずれも15日毎に散布していた。さらに、機械油も同じ頻度で散布していた。しかし、この農民は化学合成農薬の使用を節減するため、黄色トラップ（25枚/ha）とフェロモントラップを導入した。調査時点では完全な有機栽培ではなく、若干の化学合成殺虫剤（methamidophos）を複合的に用いていたため、さほど害虫の問題は生じていなかった。

フェロモントラップは国際ジャガイモセンターが開発した技術で、ジャガイモガ（potato moth, local name : tuta, *Scobiparputa*）の誘引フェロモンをペットボトルの中ほどに吊るし、底に水を入れておいてガを捕獲するものである。1ha 当たり16個の使用が奨励されているが、価格が1USドル/個と高価なことが問題である。なお、除草剤はこの地域では未だ導入されておらず、手取り除草が一般的であった。畑の耕起作業は牛を使っての犁耕であり、糞尿はそのまま畑に放置されるが、堆肥やピオールは未導入であった。

3) 慣行栽培の Terresa GONZALES 氏

標高 2,950 m にある畑において、彼は販売用に黄色ポテトを栽培していた。品種は10年前から同一であった。保有する2.5 ha の圃場のうち、傾斜の緩やかなところはトラクターで耕起するが、急斜面のところは踏み鋤を用いていた。トラクターは自家所有ではなく作業委託で、委託料は1時間当たり30 sol であった。アンデスの伝統農法にしたがって、彼は輪作体系を維持し、2～3年の休閑の後にジャガイモを最初の作物として栽培していた。肥料としては、化学肥料、自家製のクイ、羊、牛の堆肥、購入した鶏糞堆肥およびグアノを用いていた。農薬は、殺虫剤の他に殺菌剤も用いる。当地は、黄色ポテトの栽培限界であるため、種芋はより標高の高いところで生産されたものを購入して用いていた。合計2.5 ha の圃場では、1.4トンの種芋を用い、20トン前後の生産量を得ていた。収穫したジャガイモは、ウアヌコ市場の集荷業者に売る場合と、リマ市内の卸売市場までトラックをチャーターして搬送し卸売業者へ直接販売する場合があった。ジャガイモの販売価格は0.45～1.5 sol/kg で、損益分岐点は0.90 sol/kg といっていた。なお、雇用労働に対しては、男で1日6 sol、女で5 sol の労賃を支払うだけでなく、いずれも昼食を提供した。

第5節 結論

本稿は、主として2000年8月にペルーで実施した予備調査の結果を取りまとめたものである。ペルーにおけるファームシステムに関する本格的な研究を実施するためのサイト選出を目的として、数カ所の農業地帯を踏査したが、本稿ではアンデス山中の Huanuco 地域で観察されたジャガイモ栽培を軸にペルーにおける農業生産の動向と課題を論述した。そのため、ペルーで一般的に区分されている3地帯の特徴と食料生産・消費・輸入動向をマクロ的に検討してから、シエラ地帯におけるジャガイモ栽培を取上げた。とくに NGO が中心に推進する生態系農業の特徴と農民の栽培事例を検討した。

ペルーの食料生産は1990年代に増加してきたが、主要品目の多くを輸入に依存している。食料増産が重要な国家的課題であり、とくに生産力の低いシエラ地帯の農業開発が必要であることは改めていうまでもない。シエラ地帯はアンデス山中に展開する冷涼・寒冷な高地で、ジャガイモ、トウモロコシ、大麦、小麦、マメ科などを主要作物とし、クイ、アルパカ、リヤマ、ビクーニャなどの家畜と合わせた伝統的農業が共同体規制の下で小規模家族経営によって自給的に営まれるのを特徴とする。生産力や所得の向上など途上国農業にみられる一般的な開発課題を共有するが、山岳地帯特有の自然条件や地形的制約がとくに大きい。したがって、当地帯の独特な自然環境と調和する家畜と耕種部門を組み合わせた持続的な複合経営による農業振興が重要である。

持続的農業発展は多くのNGOによって推進されているが、その1つによる生態系農業の実態を調査した結果、決して高収量ではない慣行栽培よりさらに低い収量しか得ていないことが分った。生産力のみならず差別化による販売価格の向上が必要であると考えられた。生産力水準の向上のためには技術革新が望まれるが、費用が高み環境への負荷が懸念される化学合成資材に依存することなく、アンデス山中で入手可能な地域資源を活用した農法の開発研究が緊急の課題といえよう。

参考文献

ALARCON, Jorge, 2000. Peruvian agricultural sector issues. Paper presented at the workshop "Review of agriculture technologies and prospects for development of new bio-

agents and farming system", 東京農業大学学術フロンティア共同研究推進センター (2000), 『新農法確立のための生物農業など新素材開発 平成11年度報告書』東京農業大学, 東京.

HERMOZA Mora, Buenaventura, 1995. Semilla de papa: Una posibilidad para el desarrollo rural andino. Asociacion Arariwa, Cusco.

Ministerio de Agricultura, 2000 a. Produccion Agricola 1999. Lima.

Ministerio de Agricultura, 2000 b. Estadistica agraria mensual. Peru, Enero 2000. Oficina de Informacion Agraria, Lima.

TAPIA, Mario E., 1996. Ecodesarrollo en los Andes Altos. Fundacion Friedlich Ebert, Lima.

寺神戸曠, 1990. 「農林水産業の動向」『ペルーの農業—現状と開発の課題』国際農林業協力協会, 東京.

東京農業大学学術フロンティア共同研究推進センター, 2000. 『新農法確立のための生物農業など新素材開発 平成11年度報告書』東京農業大学, 東京.

東京農業大学学術フロンティア共同研究推進センター, 2001. 『新農法確立のための生物農業など新素材開発 平成12年度報告書』東京農業大学, 東京.

東京農業大学学術フロンティア共同研究推進センター, 2002. 『新農法確立のための生物農業など新素材開発 平成13年度報告書』東京農業大学, 東京.

東京天文台編, 1987. 理科年表, 丸善, 東京.

VIDAL, Javier Pilgar, 1987. Geografia del Peru. Lima.

山崎耕宇, 2002. 「ペルー農業の概況: その生産・地理学的背景をふまえて」東京農業大学学術フロンティア共同研究推進センター, 『新農法確立のための生物農業など新素材開発 平成13年度報告書』東京農業大学, 東京.

山本紀夫, 1995. 中央アンデスにおけるジャガイモ栽培と休閒. 渡部忠世監修『アフリカと熱帯圏の農耕文化』, pp. 146-181, 文明堂, 東京.

Trends and Issues in Agricultural Production in Peru : A Preliminary Consideration of Potato Cultivation in the Highlands

By

Akimi FUJIMOTO*, Rie MIYAURA*, Kou YAMAZAKI**, Hisamitsu TAKAHASHI***,
Saray SIURA**** and Roberto UGAS****

(Received February 20, 2003/Accepted July 24, 2003)

Summary : Peru consists of three agro-ecological zones : Coast, Highland, and Tropical Rainforest. Many kinds of crops and animals adapted to local conditions of Andes over a long history, and not only came to constitute unique highland agricultural systems but also diffused useful crops to the rest of the world. Especially well known is the adaptation of potato in Andes. In preparation for a full scale research in Peru, this paper aims to clarify agricultural and ecological characteristics of the three zones, examine agricultural production trends in recent decades, and discuss technological and economic aspects of potato cultivation based on field study conducted in the Andes. Although Andean agriculture may be characterized by low levels of productivity and income, it is expected to play a greater role in increasing domestic food production in Peru. Not only government institutes but also NGOs are actively involved in research and extension for the promotion of Andean agricultural development. Ecological agriculture promoted by one such NGO will be taken up for a case study of potato cultivation in highland areas.

Key Words : Andean highland agriculture, ecological agriculture, organic farming, cultivation technology, economic analysis

* Department of Bio-Business Management and Information, Faculty of International Agriculture and Food Studies, Tokyo University of Agriculture

** Guest Professor, Tokyo University of Agriculture

*** Department of International Agricultural Development, Faculty of International Agriculture and Food Studies, Tokyo University of Agriculture

**** La Molina National Agrarian University, Peru