

## 6. 調査対象地域の自然概況

調査対象地域であるトンダノ流域は、北スラウェシ州 (Sulawesi Utara Province) の北にあり、北緯1度06分から1度30分、東経124度46分から150度05分の間に位置し、南北に約45km、東西に30kmの広がりをもつ1つの流域である。調査対象地域であるトンダノ流域は、行政的には北スラウェシ州都であるマナド市 (Kodaya Manado : Manado City) 及びミナハサ郡 (Kabupaten Minahasa : Minahasa Regency) に含まれ、ミナハサ郡の全面積約41万7,000haの1割程度に該当する5万4,142haを対象としている。

調査対象域の大きな水域として、トンダノ湖 (Danau Tondano) 及びトンダノ川 (Sungai Tondano) が含まれている。トンダノ湖はマナド市からおよそ35km南に位置するトンダノ町 (Pemukiman Tondano : Tondano Town) の南、海拔700m程度の所に位置し、南北に約12km、東西に約4～5km程度に広がり、湖の面積は4,628haである。また、トンダノ川は、トンダノ湖から北に流れ出し、ダムのあるタンガリ町 (Pemukiman Tanggari) を通り、マナド市を経て、マナド湾に流れ出る。その全長は41.1kmである。

### 6-1 気 候

対象地域の気候については、ミナハサ県の県都であるトンダノ観測所で観測 (以下、気候の項においては、特に断らない限り同様の資料による) されている。

#### 6-1-1 気温・湿度

調査対象地は、気温の日格差は最高でも10℃以下、年間では日格差は8℃程度であり、月格差はほとんどなく22℃程度に一定している。湿度は平均して高いが安定している。

表6-1 トンダノ流域の気温 (1998年)

(単位:℃)

月	月平均気温	平均最高気温	平均最低気温	(参考)対月平均
1	22.4	27.2	19.0	26
2	22.1	27.7	18.2	26
3	22.3	27.8	18.2	26
4	23.3	27.7	20.1	26
5	23.8	27.9	21.2	27
6	22.6	27.2	19.9	27
7	22.9	27.2	20.0	27
8	22.8	27.0	19.9	26
9	22.8	27.5	19.5	27
10	22.9	27.8	19.8	27
11	22.7	27.2	20.1	27
12	22.6	26.8	20.3	26

資料: Stasiun Geofisika Tondano 1998

表6-2 トンダノ流域の湿度 (1998年)

(単位:%)

月	月平均湿度	平均最高湿度	平均最低湿度	(参考)対月平均
1	89	91	75	82
2	87	95	95	81
3	84	95	95	79
4	85	93	93	80
5	89	94	94	80
6	92	97	97	78
7	90	95	95	74
8	88	93	93	70
9	88	94	94	71
10	90	97	97	75
11	90	97	97	80
12	90	97	97	81

資料: Stasiun Geofisika Tondano 1998

注: マナドのデータは日中の月平均データ

### 6-1-2 降水量

トンダノ流域では、降雨量は多く 2,000mm 程度あり、年により格差があり、1997 年は比較的降雨量が少なかったものの、1998 年は年間で 2,000mm を超えた。

月別の降雨量を見ると、年間のうち 1 月から 3 月が降雨が少なく、4 月から 8 月が少雨期で 1 か月 200mm 程度、10 月から 12 月が大雨期である。年間日数の 3 分の 2 程度は、降雨を観測しており、雷雨も年間日数の 4 割程度の頻度で発生している。

表 6-3 トンダノ流域の降水量 (1998 年)

(単位: mm)

月	1日~10日	11日~20日	21日~月末	月合計
1	3.3	11.9	23.3	38.5
2	0.7	25.3	1.6	27.6
3	4.8	21.2	21.2	47.2
4	7.5	28.1	97.2	132.8
5	54.2	97.6	28.0	179.8
6	74.1	172.5	205.6	452.2
7	21.4	106.4	65.8	193.6
8	43.3	64.6	53.3	161.2
9	20.1	24.9	17.8	62.8
10	125.3	34.2	89.6	249.1
11	101.2	104.2	58.8	264.2
12	69.8	21.5	119.1	210.4
合計	525.7	712.4	781.3	2,019.4

資料: Stasiun Geofisika Tondano 1998

表6-4 トンダノ流域の降水日数(1998年)

(単位:日)

月	1日~10日	11日~20日	21日~月末	月合計
1	2	9	9	20
2	1	2	1	4
3	2	2	5	9
4	4	6	8	18
5	8	10	5	23
6	9	8	8	25
7	7	10	9	26
8	8	6	5	19
9	2	4	7	13
10	10	5	8	23
11	7	8	9	24
12	8	7	9	24
合計	68	77	83	228

資料: Stasiun Geofisika Tondano 1998

表6-5 トンダノ流域の雷雨日数(1998)(単位:日)

月	日数
1	10
2	20
3	14
4	22
5	11
6	3
7	11
8	-
9	2
10	14
11	21
12	21
合計	149

資料: Stasiun Geofisika Tondano 1998

6-1-3 風

風に関しては、11月及び12月に最も強い風が観測され、月平均で風速15mを超える西風となっており、台風等により最大風速40mを超える日もある。その他の月には、月平均で風速10m以下と比較的穏やかであるが、最大風速を記録した日には風速20m前後と比較的強い風が吹く。風向は北風、南風と月によって変化する。

表6-6 トンダノ流域の風向、風速 (1998年) (単位: km/時)

月	月平均風速	最大風速	最多風向	最大風速時風向
1	6.4	18.5	北	北または西
2	7.6	22.2	北	北または北西
3	7.8	24.1	北	北
4	5.6	24.1	北西	北西
5	4.4	22.2	南	南西
6	3.4	18.5	南	南
7	4.1	16.7	南	南または南西
8	6.6	27.8	南	南西
9	8.5	37.0	南	南西
10	8.2	46.3	南	西
11	16.1	51.8	西	西
12	15.0	40.7	西	西

資料: Stasiun Geofisika Tondano 1998

## 6-2 地形・土壌

### 6-2-1 土 壌

トンダノ流域の土壌区分は Regosol が 2 万 7,444ha と過半を占めるが、一方、土壌流亡や浸食、地滑りの危険性の高い Grumusol や Andosol が 1 万 3,621ha と全体の 4 分の 1 以上にのぼり、トンダノ湖周囲を取り囲むように分布している。したがって、調査対象地域の中でも特に土壌浸食を受けやすい土壌地域が、トンダノ湖周辺に集中しているといえる。

表 6-7 トンダノ流域の土壌区分 (1998 年) (単位: ha、%)

区分	面積(ha)	割合(%)	備考
Regosol	27,444	55.4	
Grumusol	8,839	17.9	比較的土壌流亡しやすい
Andosol	4,782	9.7	土壌流亡や地滑りしやすい
Latasol	8,449	17.1	
合計	49,514.	100.0	

資料: Pola RLKT DAS Tondano (Hasil Analisa dan planimetris 1998)

注: 湖の面積 = 4,628ha を除く

トンダノ流域では、ほとんどが 90cm 以上の土壌におおわれているが、クローブ、ココナツ、低灌木などの浅根性の植生の卓越している所では、土壌流亡が心配される。

表 6-8 トンダノ流域の土壌深度別面積 (1998 年) (単位: ha、%)

区 分	面積(ha)	割合(%)	備考
30cm以下	0	0.0	
30~60cm	1,670	3.4	
60~90cm	2,355	4.8	適切レベル
90cm以上	45,489	91.9	
合計	49,514	100.0	

資料: Hasil Analisa dan pengecekan lapangan 1998

注: 湖の面積 = 4,628ha を除く

## 6-2-2 傾斜度

トンダノ流域では、平均傾斜度が8%未満の比較的傾斜の緩やかな地域が、全体の半分程度にのぼるが、一方15%以上の地域も4割程度に及ぶことから土壌浸食の比較的起こりやすい要件をつくり出している。

地域的に見れば、トンダノ湖南部に位置し、トンダノ湖に流入するNoongan支流域及びトンダノ湖を取り囲むトンダノ支流域においてその傾向が強い。また、トンダノ湖の北北東40km程度の所に位置するKlabat山の裾野にあたるKlabat支流域は比較的なだらかである。

表6-9 トンダノ流域の支流域別、傾斜度別面積

(単位:ha)

傾斜度/支流域	Noongan	Tondano	Klabat	Tikala	合計
0~8%	6,842	9,348	8,456	1,908	26,554
8~15%	1,383	3,365	2,182	414	7,344
15~25%	1,013	5,651	1,091	7,815	15,570
25~40%	0	1,823	447	0	2,270
40%~	742	341	821	0	1,904
合計	9,980	20,528	12,997	10,137	53,642

資料:RTL-RLKT DAS Tondano 1989

注:オリジナルの資料では、Klabat支流域の合計は、13,497haとなっているが、各傾斜面積の積み上げ計算では500ha少ない12,997haとなり、合計も同様に500ha足りない。

## 6-3 土地利用状況

### 6-3-1 現 状

調査対象地域の土地利用状況は、全体としては過半が農園であり、畑が13%、水田が12%、森林はわずか7%となっている。

トンダノ湖の集水域にあたるNoongan及びTondanoの両支流域では、山腹及び山頂近くまで開墾されている場合が散見された。

表6-10 トンダノ流域の土地利用状況別面積

利用区分/支流域	面積(ha)	割合(%)
農園(Kebun/Kelapa)	27,606	51.0
畑(Tegalan/Ladan)	7,443	13.7
水田(Sawah)	6,366	11.8
森林(Hutan)	3,866	7.1
居住地(Pemukiman)	1,805	3.3
二次林(Belukar)	2,404	4.4
湖(Danau)	4,628	8.5
サゴ(palmae familia)	24	0.0
合計	54,142	100.0

資料：BRLKT Tondano 1995

(参考)

表6-11 トンダノ流域の支流域別、土地利用状況別面積 (単位：ha)

利用区分/支流域	Noongan	Tondano	Klabat	Tikala	合計
農園(Kebun/Kelapa)	572	5,235	8,785	7,864	22,456
畑(Tegalan/Ladan)	4,333	6,653	561	667	12,214
水田(Sawah)	3,530	1,823	804	151	6,308
森林(Hutan)	1,182	-	2,196	394	3,772
アランアラン(alang-alang)	260	1,714	-	-	1,974
居住地(Pemukiman)	-	347	741	864	1,952
二次林(Belukar)	110	347	410	197	1,064
湖(Danau)	-	4,409	-	-	4,409
合計	9,987	20,528	13,497	10,137	54,149

資料：RTL-RLKT DAS Tondano 1989

注：オリジナルの資料では、Noongan 支流域の合計は、9,980ha となっているが、各利用区分面積の積み上げ計算では7ha 多い9,987ha となり、合計も同様に7ha 多い。また、湖の面積も4,409ha と現在の4,628ha と誤差がある点も注意する必要がある。



### 6-3-2 土地利用計画

土地利用基本計画に基づく土地利用計画では、農園等の開発地域を除いて、Tondano 流域の半分程度を保全地域又は緩衝地域として、開発に対して何らかの規制を掛け、その保全又は土地利用状況の改善に努めることとしている。

表6-12 トンダノ流域の土地利用区分別面積 (1998年) (単位: ha、%)

区 分	面積(ha)	割合(%)	備考
保全地域(kawasan lindung)	7,879	15.9	
緩衝地域(kawasan penyangga)	15,576	31.5	
開発地域(kawasan budidaya)	26,059	52.6	
合計	49,514	100.0	

資料: Pola RLKT DAS Tondano (Hasil Analisa dan planimetris 1998)

注: 湖の面積 = 4,628ha を除く

### 6-4 流域の概況

#### 6-4-1 支流 域

トンダノ流域は、総面積5万4,142haで、うち全体の9%程度にあたる4,628haがトンダノ湖の水面となっている。ミナハサ郡とマナド市を含み、17のKechamatan (郡)と92のDesa (村)を含む。

トンダノ流域は、4つの支流域 (Noongan、Tondano、Klabat、Tikala) から成り、Noongan 9,980ha、Tondano 2万528haがトンダノ湖に流入する河川をもつ集水域を含み、大まかに区分すると上流域となり全体面積の過半を占める。トンダノ湖北北東に位置するKlabat山山麓の水系及びTikalaが下流域となる。

表6-13 支流域の面積 (単位: ha)

傾斜度/支流域	Noongan	Tondano	Klabat	Tikala	合計
合計 (ha)	9,980	20,528	13,497	10,137	54,142
割合 (%)	18.4	37.9	24.9	18.7	100.0

資料: RTL-RLKT DAS Tondano 1989

#### 6-4-2 河川及び流入

トンダノ湖に流入している河川は、全部で29河川であるが、乾期には4分の3程度が涸れてしまう。毎年の湖への土砂の流入量は年間の1ha当たり平均で127t/ha/年で、150tに及ぶこともある。

こうした土砂の流入によって、トンダノ湖の平均水深が急激に浅くなり、65年前の1934年に平均水深40mであったのが、1983年27m、1997年にはわずか10mと浅くなり、1934年から1983年のおよそ50年間で13mほど浅くなった水深は、最近の15年程度の間には17mも浅くなり、そのスピードは増しており、緊急にその対応策が採られることが待たれる。その影響もあり、漁獲高は、1976年3,000tであったものが、1988年には1,000t程度に減少している。

#### 6-4-3 ダム及び発電

トンダノ川はトンダノ湖の4km北にあるトンセラマ村 (Desa Tonselama) 付近から、その勾配が一気に急になり、延長8kmで340mの高低差があり、これを利用し、発電所が3つ、トンセラマ村から順次 Tonselama、Tanggari I 及び Tanggari II が配置されている。3つのうち、首都マナドから南東30kmに建設された Tanggari II が最大であり、タンガリ村 (Desa Tanggari) に高さ25mのコンクリート自重ダムと発電所があり、この発電施設は最大出力19MW (2×9.5MW)、年間で92GWHを発電している。他の発電施設はその数分の1の規模である。

ADBの援助も受けて建設された Tanggari II は、トンダノ流域にあるマナド市ミナハサ郡の各市町村だけでなく、東部のビトゥン市 (Bitung)、西部の Tumpaan などにも配電されており、9か所の配電施設を使って全体で14万7,457haの範囲をカバーしており、多くの住民の生活、産業を支える重要な役割を果たしている。

## 7. 調査対象地域の農林業概況

### 7-1 林業概況

トンダノ流域約5万4,000haに占める森林地域の割合はわずかに7%に過ぎず、そのすべてが保安林に指定されている。インテンシヴエリアとなるトンダノ湖集水域について見ると、北東部の尾根沿い及び南端にあり、遠望したところいずれも蓄積が高いとはいいがたい森林であった。

保安林であるため、生産は行われていないが、これと接する地域では焼畑移動耕作が行われており、劣化が観察された。境界は石標が設置されているということであったが、確認はしていない。周辺の住民は薪炭材の採取を保安林で行っている。

また、国有保安林よりも低い斜面には一見森林状態に見える地域があるが、その多くはクローブを植えた民家林であり、乾燥による立ち枯れも目立ち、土地保全上好ましいとは言い難い状況である。

この地域で有望な商業用の林業樹種としては、モクレン科の *Elmerillia spp.* (地方名 Cempaka は *E. celebica*、*E. mellis*、*E. ovalis* のほか *Michelia montana*、*M. velutina* をも総称する) があげられる。材の用途は建築材、家具材で、苗木造成技術が確立されており、小規模な加工工場、市場もある。

クローブは、政変により価値が大きく変わった作物である。煙草に付加する香料として主に使われるクローブは、政変以前はいわゆるファミリー系の企業による価格統制が行われており、kg 当たり6,500ルピアに抑えられていた。それが現在は、kg 当たり3万5,000から4万ルピアと5倍以上になっている。そのほかナツメグなども市況は好調で、本格調査においては、こうした木本作物栽培を行いつつ土壌の保全を図ることも考慮に値すると思われる。

### 7-2 森林復旧事業

これまでのところ、森林復旧に係る事業として特筆すべきものはない。

北スラウェシ州KANWILは、1997年3月に、トンダノ流域復旧事業計画(1997年度～2001年度)を作成している。当計画は、現在の年間ha当たりの土壌流出量126tを10年以内に平常の値(年間ha当たり14t)のレベルにまで落とすことを長期目標とし、次の6項目を中期目標として掲げている。

- ① 作物の多様化(竹、パイナップル、ヴァニラ、サトウヤシ、チェンパカ等)を通じた住民経済の向上
- ② 洪水、エロージョン、湖の堆砂の調整並びに河川流量の増加
- ③ 現行建設投資の保護

- ④ 雇用機会の拡大
- ⑤ 観光の向上
- ⑥ PADの向上

具体的な事業のうち、崩壊危険地におけるエロージョンの調整として、

- ① 特に危険度の高い場所における砂防植栽
  - ② テラス造成、排水路造成
  - ③ テラスを安定・補強する植栽
- 住民の啓蒙・訓練、堆砂の調整として、

- ① チェックダムの建設
- ② 砂防ダムの建設
- ③ ガリー・プラグ、エロージョン溝の建設
- ④ 谷管理施設

の建設をあげている。

これらの事業の計画面積、ユニット等については、Rencana Kerja Rehabilitasi DAS Tondano TA. 1997 / 1998 ~ 2001 / 2002に記載されているが、今回の調査では1か所のチェックダムの建設を除き現地で確認できたものはない。

### 7-3 住民参加による森林管理

当地域では、第3章で述べた、いわゆる「共同体林」事業を用いた住民参加による森林管理はこれまでに行われていない。

インドネシア国においては、事業権を有する企業等が行う産業造林を除き、「木を植える」事業には主なものとして次の3つのカテゴリーがある。

- ① 森林復旧事業 (Rehabilitasi)
- ② 緑化事業 (Penghijauan)
- ③ 植林事業 (Reboisasi)

このうち、③は森林地域(国有林)で行うものであり、前二者がそれ以外の場所で行うものである。ただし、トンダノ流域の国有林はすべて保安林であるため、植林事業の該当はないものと思われる。

森林復旧事業で行われるのは苗畑造成、トンダノ湖岸に沿ったグリーンベルト植林<sup>注1)</sup>、テラス建設、河岸植林、路傍植林等があり、今回の調査では、トモホンにおいて1か所の苗畑を視察した。苗木の生産規模は年間約20万本で、作っている樹種は *Elmerillia spp.* (チェンパカ) 及び

注1) Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Wilayah X, Kantor Wilayah Propinsi Sulawesi Utra, Departmen Kehutanan; Penanganan Daerah Sekitar Danau Tondano (Green Belt Area), Manado, Maret 1997 参照

*Switenia sp.* (マホガニー) のみであった。当苗畑は、DINAS II (Dinas Kehutbun II、州政府営林局の県レベル事務所) の職員1名が担当しており、労働力として20ないし25名の住民が雇用されるとのことであった。

緑化事業で行われるのは、住民林 (Hutan Rakyat) 造成、村落苗畑造成、チェックダム建設等があり、今回の現地調査では、*Pinus merksii* (メルクシマツ) の植林地を傍観した。

#### 7-4 トンダノ流域における土地機能回復及び土壌保全に係る現地技術計画

(林業農園省北スラウェシ州 BRLKT 編)

土地機能回復及び土壌保全に係る現地技術計画 (FTP-LRSC = RTL-RLKT : the field technical plan for land rehabilitation and soil conservation : 以下現地技術計画) は、自然条件だけでなく社会経済、文化的側面をも加味した中期的な (5か年程度) 計画である。その策定上の重要な戦略の1つとして生物自然条件、社会経済条件、文化に関する基礎データに基づいて計画を策定しており、そのデータの収集は、1998年4月21日発行の造林総局長通達 (通達番号 : 041 / Kpts / 1998) を参照して行われる。

なお、用語や地域の定義は以下のとおり。

- ① 「流域」は、雨水が川から湖へ流入する地域であり、丘陵、山地等の自然地形により区分される。
- ② Pola RLKT は、土地回復及び土壌保全体系を示した15年程度の長期総合計画であり、地域の機能分類についての技術指針等を含んでいる。
- ③ 現地技術計画 (FTP-LRSC) は、5か年程度の中期計画である。本計画は、土地改良及び土壌保全に関する技術計画であり、実施区域、実施計画、補助金規模、単年度の実施事業等を盛り込んでいる。
- ④ 「保全地域 (Protection Zone)」とは、
  - ・保安林 (Protection forest)
  - ・保護林 (Reserve forest)
  - ・エコツーリズム地域 (forest tourism) 等天然資源、土壌、水資源、動植物等を保全すべき地域である。
- ⑤ 「緩衝地域 (Buffer Zone)」とは、耕作地域ではあるが制限がかかる地域であり、土壌保全に常に注意が払われる必要がある。具体的には、
  - ・制限生産林 (limited production forest)
  - ・多年生植物 (木本) プランテーション (Perennial Plantation)
  - ・混合プランテーション (Mixed Plantation) 等の地域である。

- ⑥ 「多年生耕作地域 (Perennial Plant cultivation area)」とは、
- ・ 自由生産林 (Free Production Forest)
  - ・ 果樹園芸 (fruit horticulture) 等
- の多年生作物栽培地域
- ⑦ 「季節耕作地域 (Seasonal Plants Cultivation Area)」とは、季節作物、特に食用作物を作物付けしている地域。
- ⑧ 「居住地域 (Settlement Area)」とは、住居、施設のために供される地域。
- ⑨ 「土地回復 (Land Rehabilitation)」とは、土壌保全の一面であり、クリティカルランドの回復により、生産機能、水系の調節機能の改善を図ること。
- ⑩ 「土壌保全 (Soil Conservation)」とは、土地機能の維持増進を図ること。
- ⑪ 「クリティカルランド (Critical Land)」とは、現に被害を被っており、その機能が消失又は減退している地域のこと。

また、計画の基礎となるデータ収集及び分析方法の概要は、次のとおり。

#### (1) データの収集方法

現地技術計画は、縮尺 1 / 50,000 の図面を使用する。また、その作成にあたっては、次の各種の図を資料として参照している。

- ① 地形図 (縮尺 1 / 50,000)
- ② Land System And Land Suitability Maps (縮尺 1 / 250,000)
- ③ Present Land Use and Forest Status Maps (縮尺 1 / 250,000) 等

#### (2) 自然条件データ

自然条件については、次のようなデータ収集を行う必要がある。

- ① 最近過去 10 年の気象条件について、気象観測所 (Weather Station) データ
- ② 河川の水資源情報については、河川流量観測所 (SPAS) からのデータ
- ③ 灌漑施設の位置、形態、規模のデータ
- ④ 地域住民によるプランテーションのデータ
- ⑤ 再緑化 (regreening)、再植林 (reforestation) の成功事例のデータ
- ⑥ 土壌保全の成功事例のデータ

### 7-5 農業概況

本調査対象地であるトンダノ地域は、米、メイズ、キャッサバ等の穀物と、ココナッツやクローブ、ナツメグ、バニラ、ココア等の商品作物が盛んに栽培されている地域である。また、農業以

外にもトンダノ湖では養殖をはじめとした漁業も盛んに行われており、県中心部であるトンダノヤトモホン、更にはマナドといった市場に流通されている。

#### 7-5-1 農業生産

調査対象地域では、トンダノ湖から北部の平野部にまでかけてヤシが広がり、トンダノ湖周辺では湖の北部に隣接するトンダノ郡、湖の南部に接するカカス郡 (Kakas) を中心に水田地帯が見受けられる。この地域で耕作されている農作物において特徴的なのは、クローブやバニラ、カカオ、ナツメグといった商品作物の豊富さである。特にクローブとナツメグはここ1～2年、市場価格が高値をつけていることもあり、農家において耕作意欲はこのほか強くなっている。なおカワンコワン郡 (Kawan Kowang) には、クローブの加工工場が稼働していたが、昨年にもスハルトファミリーの政治的疑惑の波及的な影響を受け、現在は廃業している。地域内にはこの工場の再稼働を望む声もあったことを付記しておきたい。さらに、調査対象地域では、土地利用面積からも明らかなようにヤシの栽培が盛んであり、主にパーム油用としてビトゥン市にある加工工場に運ばれている。

表7-1 ミナハサ県主要農産物生産 (1998)

	耕作面積(ha)	収量(kg/ha)	生産高(ton)
米	22,523	4,940	111,262
メイズ	45,848	3,167	145,208
大豆	279	1,036	289
落花生	1,582	1,181	1,868
キャッサバ	874	17,815	15,570
サツマイモ	546	9,538	5,208
ココナッツ	129,330	997	128,906
クローブ	34,269	202	6,907
コーヒー	2,213	969	2,144
バニラ	4,638	393	1,822
ナツメグ	1,000	662	662
ココア	1,838	324	595

出所：Minahasa Dalam Angka, Badan Pusat Statistik, Kabupaten Minahasa 1998

#### 7-5-2 農産物流通

農産物の流通、特に米、メイズといった穀物類に関しては、この地域では3通りの流通経路が考えられる。第一は、農村協同組合であるKUD (Koperasi Unit Desa) が農家から購入する

形態であり、第二は流通業者が個々の農家の庭先で直接購入していく形態、そして第三は農家自らがマーケットに持ち運び、販売する形態である。

第一のKUDに関しては、地域によって資金力・スタッフ数等の関係から活動に大きな差が存在しており、地域によってはKUDをもたない村さえある（後述8-2-2参照）。また、KUDが仮に存在したとしても、米やメイズの買い取りは行わず、クローブのみを扱うといった例も数多くあり、農民はKUDを利用したいとの意思の有無にかかわらず、選択肢が限られているのが現状のようである。ただし一方で、KUDが活動的に存在する地域では、農民がKUDに農作物の購入を頼っているケースも見られる。買い取り価格が多少低くても、一括で大量に購入するKUDは農民にとって安定的な販売先として位置づけられている。

第二の仲買人による庭先での農産物の販売も、調査対象地域内では散見される。通常、流通業者はマーケットまでの輸送手段をもたない農家に対して、価格における主導権を握ったうえで商売するといった傾向が見られるが、調査対象地域内は道路インフラが比較的整っているために、この仮定は存在せず、地域内ではむしろKUDなどよりも比較的良い値段で購入するケースもある。この度の農村での聞き取りの際には（エリス郡ワトメア村／Eris, Watumea）、多くの農家が仲買人に売却している。

第三の農民自らがマーケットに持ち運ぶ形態が、調査対象地域内では数多く見られる。前述したように、道路インフラがおおむね良好であることや、人口7万を超えるトモホンや県庁所在地であるトンダノ、更にはマナドといった消費地を近郊に抱えていることで、多くの農民が自らマーケットに農作物を持ち運び、販売しているようである。

一方、ココナッツやクローブをはじめとした商品作物に関しては、仲買人による売買形態が大半を占めている。ココナッツに関してはパーム油工場がピトゥン市にあり、多くはその工場に仲買人を通して買い取られている。また、クローブは前述したように、以前はカンゴワン郡にあったクローブ工場により買い取られていたが、現在では仲買人、若しくはKUDによって購入され、その多くがジャカルタに運ばれている。

### 7-5-3 農業支援組織

農業普及は普及所（BPP／Balai Penyuluhan Pertanian）に配属されている普及員（PPL／Penyuluh Pertanian Lapangan）が個々の担当普及区、おおむね1～3村程度を月に1～2度、巡回することになっている。がしかし、実際には普及員は年に2～3回程度、村を訪れるにとどまっており、農業普及という観点からは圧倒的に巡回数が少ない様子である。インドネシア国の場合、農業普及員の移動手段が徒歩やミニバスに制限されていることから巡回数が少ないという例は多いが、調査対象地域では地域の交通インフラ状況、集落の点在状況から考えると、移動の困難が原因とは考えられない。原因としては、当然のことながら普及員数の不足、活動



資金不足という根源的な問題に加え、現地では普及員は農民側からのリクエストベースによってのみ活動する点にその問題点があるようである。村での聞き取りによれば、普及員によって勧められた作物が結果的に赤字となった経験から、普及活動自体に不信感を抱いており、以来リクエストを出していないといった例も見られた。この状況をカバーするべく、いくつかのNGOが農業普及に関しては補完的な役割を果たしているようではあるが、回れる村の数は実際はかなり限られているのが現状であり、農業普及の点では改善すべき点が多いと思われる。

#### 7-5-4 経済危機の影響

調査対象地域の農業に与えた経済危機の影響は、生産資材と農産物市場価格の高騰という形で表れている。まず、肥料・農薬の価格は、経済危機以降は政府補助金の撤廃もあったために高騰し、農家にとって入手が困難な状況となっている。この度の現地における農民への聞き取り調査によれば、1997年に650ルピア/kg程度であった肥料が現在では2,150ルピア/kgとなっており、農業生産における大きな阻害要因となっている。

農業用施設・機械については、多くの作業はいまだに人力、畜力に頼った伝統的農法や手動農業機械が中心となっている。原因としては購入にかかる資金不足に加え、ディーゼルオイル等の燃料を購入する維持・管理資金も同時に不足していることが農業用施設・機械の流布に対する阻害要因となっている。

一方、農産物の市場価格も表7-2のように上昇しているが、農産物の種類によって多少の明暗を分けている。特にクローブのように海外輸出用の作物はドル建て決済が可能のために、ルピア安の進展が逆に農民への手取り額を増加させることにつながっている。その反面、穀物類は自家消費及びトンダノ地域に出荷するのみであるために、実際には同時期のインフレ率及び肥料・農薬、種子の高騰等と兼ね合わせて考えると、農産物価格の上昇分はほぼ相殺されているものと考えられる。なお、農民への聞き取りからは、クローブ、ナツメグ等の作物の上昇が特に顕著であり、耕作してみたいとの声が多かったことを付記しておきたい。

表7-2 農産物価格の推移 (Rp. / kg)

	米	メイズ	大豆	チリ	クローブ	コプラ
1998	2,500	1,500	6,500	5,000	13,600	3,000
1996	900	600	2,500	2,000	3,500	1,000
価格上昇率 (%)	278	250	260	250	389	300

出所：Minahasa Dalam Angka, Badan Pusat Statistik, Kabupaten Minahasa 1998

## 7-6 漁業概況

トンダノ湖では魚の養殖が盛んに行われており、特に鯉の養殖が多い。鯉をはじめとした水産物は、トンダノ市場とマナド市場に運ばれている。流通経路は農産物のケースと同様、直接に市場に持ち運ぶ形態と仲買人が購入に来る形態の2通りが多いようである。

なお、トンダノ湖周辺で漁業を営む人口はおおむね800～900人程度と見込まれている。漁民は農業と同様、漁民のグループをつくり、漁業に関する資機材等で相互扶助的な活動を行っている。さらに、少人数の漁民の場合、同村内の農民グループに加入しているケースもあるようである。

### 参考文献・資料

Statistik Indonesia, Badan Pusat Statistik, 1997

Minahasa Dalam Angka, Badan Pusat Statistik, Kabupaten Minahasa 1998

「インドネシア国の農林業—現状と開発の課題」社団法人国際農林業協力協会、1994