

ボスニア・ヘルツェゴビナ国  
平成11年度食糧増産援助  
調査報告書

平成 11 年 3 月

JICA LIBRARY



J1171231(2)

国際協力事業団

ボスニア・ヘルツェゴビナ国  
平成11年度食糧増産援助  
調査報告書

平成 11 年 3 月

国際協力事業団



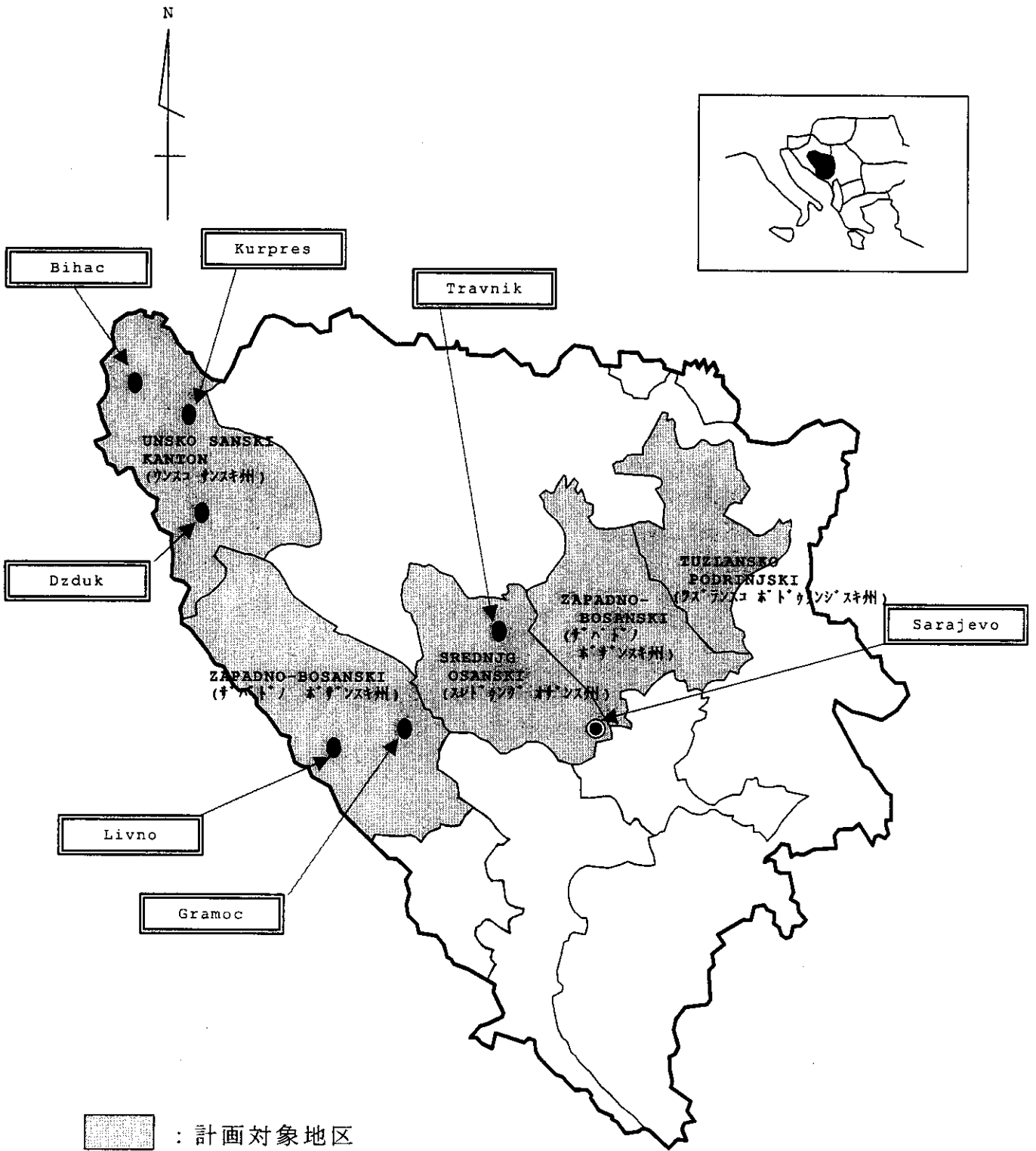
1171231(2)

本調査は、財団法人日本国際協力システムが国際協力事業団との契約により実施したものである。



# ボスニア・ヘルツェゴビナ国位置図

(ボスニア・ヘルツェゴヴィナ連邦)



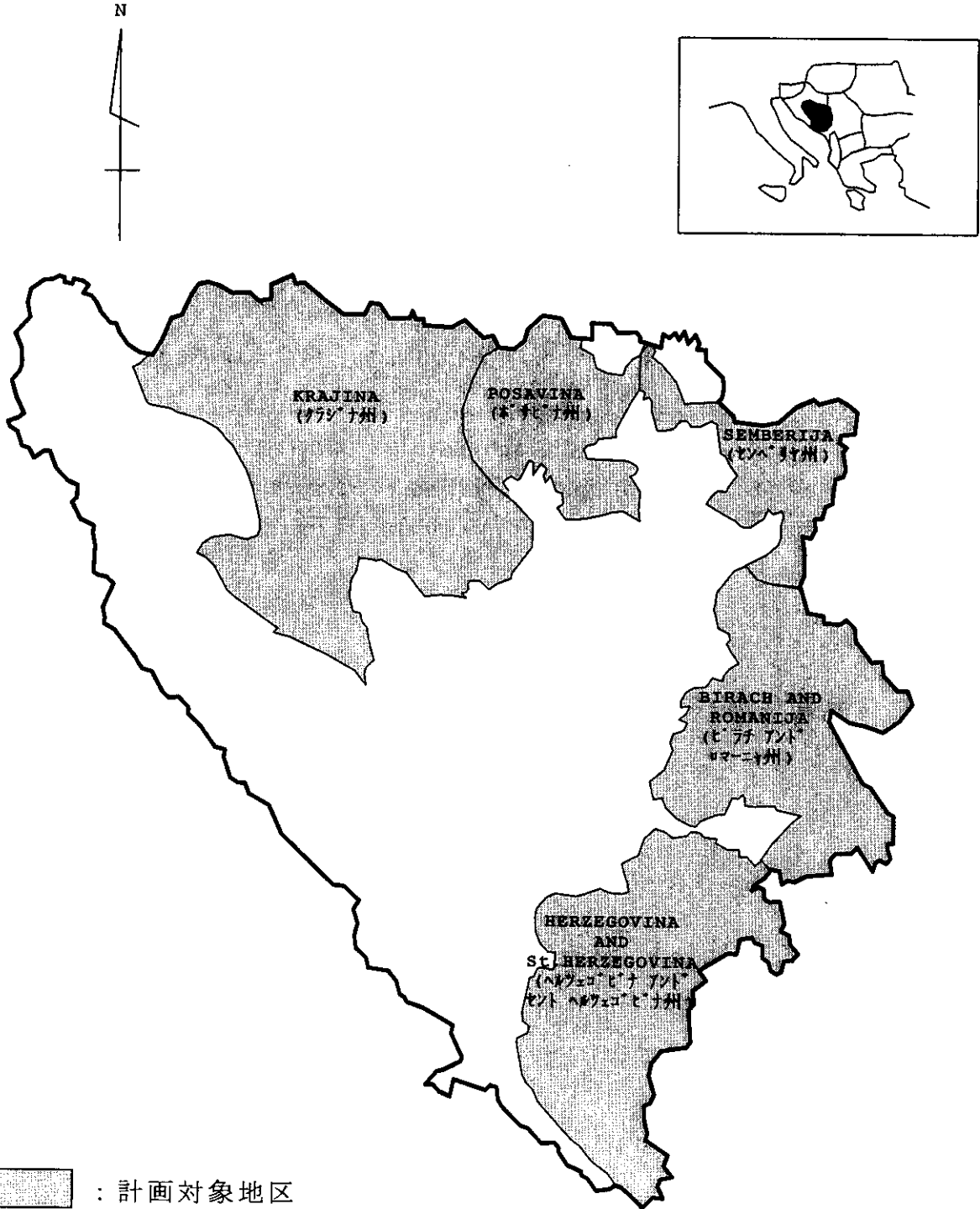
■ : 計画対象地区

● : 計画対象都市



# ボスニア・ヘルツェゴビナ国位置図

(スルプスカ共和国)







## 目 次

地図

目次

	ページ
第1章 要請の背景 .....	1
第2章 農業の概況 .....	3
第3章 プログラムの内容	
1. プログラムの基本構想と目的 .....	7
2. プログラムの実施運営体制 .....	7
3. 対象地域の概況 .....	7
4. 資機材選定計画 .....	8
4-1 配布／利用計画 .....	8
4-2 維持管理計画／体制 .....	10
4-3 品目・仕様の検討・評価 .....	10
4-4 選定資機材案 .....	16
5. 概算事業費 .....	17
第4章 プログラムの効果と提言	
1. 裨益効果 .....	18
2. 提言 .....	18
資料編	
1. 対象国農業主要指標 .....	19
2. 参照資料リスト .....	20



## 第1章 要請の背景

ボスニア・ヘルツェゴビナ国（以下「ボ」国とする）は北と西はクロアチア共和国、東はユーゴスラビア連邦に国境を接する。地理的には、南部に国土の脊梁山脈をなすディナルアルプス山脈が走り、カルスト地形が発達しており、東部のユーゴとの国境沿いにドリナ川、北部のクロアチアとの国境沿いにサバ川が流れる。アドリア海に面する海岸は20kmたらずで、港を持たない。また、気候的には西から地中海性気候・温暖湿潤気候・西岸海洋性気候から構成されており、内陸部は冬の寒さが厳しい。首都サラエボにおける年間降水量は920mmである。

「ボ」国にはクロアチア人（17.3%）とセルビア人（31.3%）、それに民族的には両民族のどちらかに属するが、宗教の異なるスラブ系イスラム教徒（モスLEM人）（43.7%）の三大勢力が存在している。この三大勢力の内戦が1992年終わりから本格化したため、国連は国連保護軍（UNPROFOR）を送り込み、またNATO軍やフランス軍もPKO活動としてこれに介入、紛争解決に努めた。しかしながら、効果的な対応ができず、1995年8月にはクロアチア領内のセルビア系住民が大量に「ボ」国側に追い出されるという事件が起こった。このため米国を中心とした外交努力が強化され、NATO空軍を中心にサラエボ周辺のセルビア人勢力への爆撃も強化する一方で、事態鎮静へ政治的な交渉が続けられた。その結果、同年10月には全土で60日間の停戦が発効された。11月には Dayton 和平協定が締結され、事態は収束へと向かった。現在、「ボ」国は直轄地区とヘルツェ・ボスナ地区から成るボスニア・ヘルツェゴビナ連邦（以下、連邦と略す）と、スルプスカ（Srpska）共和国（以下、RSと略す）とで構成されている。

「ボ」国政府の推定によると内戦により様々な産業が被害を受けたが、特に農業生産に与えた被害総額は45.4億US\$にのぼり、1993年には農業生産量が国内需要量の1/4になるまでに低下した。また、多くの難民が発生するとともに、通常の食糧流通体制が崩壊したため、1994年には「ボ」国の住民のうち90%が何らかの形で食糧の配給を受けたといわれる。現在、国際機関や各国ドナー等からの援助を受けて復興に向かいつつあるが、紛争後の政治的・経済的安定のためには、荒廃した国土の再開発と食糧の安定供給が必須要件であり、食糧増産は国家再建のための最重要課題の一つとなっている。

このように「ボ」国は、国民の栄養摂取の改善を図り、安定的な食糧供給を行うための体制を確立することを国家計画の最重要課題として、国を挙げて農業政策遂行に取り組んでいる。特に食糧増産及びそれに伴う食糧自給の達成が緊急課題とされており、その目的達成のために、現在、全国的レベルでの食糧増産に努めている。

今年度の本プログラムは平成8、9、10年度に引き続き、内戦により荒廃した農地の復興・農業の復興・食糧増産の促進を目的とする農業開発計画の一環で農業資機材供給を補完するものとして位置付けられている。また、食糧増産による食糧安全保障の確保、更には食糧輸入に必要となる外貨節約といった観点からも、多大な期待が寄せられている。

今年度の本プログラムで要請されている資機材と数量は表1-1ならびに表1-2に示す通りである。

表1-1 要請資機材リスト

ボスニア・ヘルツェゴヴィナ連邦 (連邦)

項目	要請No.	標準リストNo.	品目 (日本語)	品目 (英語)	要請数量	単位	優先順位	希望調達先
肥料								
	1	FA-001	尿素	Urea	1,000	t	1	クロアチア
	2	FA-014	Compound 15-15-15	Compound 15-15-15	3,000	t	1	クロアチア
	3	FA-038	CAN	CAN	2,500	t	1	クロアチア
	4	リスト外	Compound 10-20-30	Compound 10-20-30	1,500	t	1	クロアチア
農業機械								
	1	AT-TRQ5	乗用トラクター (45~54HP)	Tractor 4WD (45~54HP)	70	台	2	イタリア
	2	TI-TRR3	トレーラー (3~3.5t)	Trailer (3~3.5t)	70	台	2	イタリア
	3	TI-BP4	ボトムプラウ (16" x 2)	Bottom Plow (16" x 2)	70	台	2	イタリア
	4	TI-RT3	ロータリーティラー (1,400~1,600 mm)	Rotary Tiller (1,400~1,600mm)	70	台	2	イタリア
	5	リスト外	ヘイ・ベイラー	Hay Baler	20	台	2	イタリア
	6	リスト外	堆肥散布機	Manure Spreader	20	台	2	イタリア
7	リスト外	堆肥運搬機	Manure Loader	20	台	2	イタリア	

表1-2 要請資材リスト

スルブスカ共和国 (RS)

項目	要請No.	標準リストNo.	品目 (日本語)	品目 (英語)	要請数量	単位	優先順位	希望調達先
肥料								
	1	FA-014	Compound 15-15-15	Compound 15-15-15	6,614	t	1	ユーゴスラビア

連邦はSarajevo, Tuzla, Zenica, N.Travnic, Glamoc, Odzak, Bihac, Kupres, Livno の9都市周辺を対象地域として選定し、穀物類 (小麦・大麦) ならびにトウモロコシ、ジャガイモをの増産を、RSは Semberija, Posavina, Krajina, Birach and Romanija, Herzegovina and St. Herzegovina の5地域を対象地域として選定し、小麦ならびにトウモロコシの増産を目的として上記農業資機材の調達に係る食糧増産計画を策定し、我が国に要請してきた。

本調査は当該要請の背景・内容を検討し、先方被援助国が食糧増産計画を実施するにあたって必要となる資機材の最適な調達計画を策定することを目的とする。

## 第2章 農業の概況

「ボ」国では国土面積5,100千haの約30%を山地が占め、約87.3%に当たる4,450千haが農業には不向き土地と分類され、地理的制約から可耕地域が限られている。特に大型機械による農耕に適する地域は少ない。農耕地は主として低地平野に集中しているが、農耕地は、「ボ」国総面積の約9.8%に当たる500千haを占めるに過ぎない。農地は全体的に肥沃度が低く、灰土・レンジナが随所に散在している。南部は典型的なカルスト地帯であり、岩石土質で農耕に不向きである。東西に延びる中央部ではカルスト層は目立たないが、石灰質である。他方、北部は主に滲透性の無い岩質である。現在では耕地面積は500千ha（国土のわずか9.8%）であり、主要食用作物である小麦、トウモロコシ、ジャガイモなどが栽培されている。牧草地面積は耕地面積の約2倍であり（約1200千ha）、耕地面積に等しい1000千haが永久草地で600千頭余りの家畜が飼養されている。表2-1に「ボ」国の耕地面積と作付面積の推移を示す。

表2-1 「ボ」国の耕地面積と恒常的作物面積の推移

(単位：千ha)

	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年
耕地面積	700	600	500	500	500
作付面積	240	200	150	150	150

(出典：FAO Production Yearbook)

「ボ」国の大部分は大陸高地の気候条件を有し、一部の小地域だけがパンノニア気候（大陸性気候）および地中海気候の影響を受けている。高地の気候は感光性植物の栽培に適さないのに対し、低地では灌漑によって野菜を年二回栽培することも可能である。現在、灌漑面積は約2千ha（1997年）に留まっているが、カルスト地域を除き、水源としてネレトバ川とその支流がこれに十分な水量を供給できるため、将来的に見て灌漑面積増大の可能性は大きい。

また、「ボ」国は全農地の半分以上が牧草地帯（全農地：約2,000千haの内、草地在約1000千ha、干し草収穫用の牧草地在約250千ha）であることを見ても畑作農業よりも家畜の飼育に適しており、内戦前は農業の中心は牧畜であった。加えて、家畜に関しては輸出が可能なほどの生産量をあげていた。

内戦前の「ボ」国においては全労働人口のうち約20%が農業に従事し、国民総生産の約14%を農業分野が占めていた。穀物（主に小麦）の生産に関しては、内戦前の時点においても、「ボ」国内での自給は達成されておらず、穀物の自給率は「ボ」国全体で60～70%であった。さらに穀物の栽培に適する土地の少ない連邦では自給率は40%以下に過ぎなかった。一方、RSはパニャルカやサバ川沿岸等比較的平坦で肥沃な土地が存在し、穀物自給を達成していた。

内戦の結果、あらゆる農業関連施設・資機材が全国にわたって大きな被害を受け、「ボ」国の農業は壊滅的な状態となった。また、多くの難民が発生するとともに、通常の食糧流通体制が崩壊した。

現在、内戦は終結したものの、過去においても平均3ha程の耕地しか有していなかった個人農家が内戦前の生産体制に戻るまでには、種子、肥料、農薬等の農業資材や農業機械等の多くの支援が必要であり、かな

りの時間を要するものと思われる。

「ボ」国における主要作物(小麦、大麦、トウモロコシ、ジャガイモ)の生産量を以下の表2-2～2-5に示す。尚、1994年及び1995年は、内戦のためデータはない。

表2-2 「ボ」国における小麦生産の推移

小麦			
	耕作地面積 (千ha)	単収 (kg/ha)	生産量 (t)
1992年 (内戦前)	130,000	2,923	380,000
1993年 (内戦前)	120,000	2,917	350,000
1996年 (内戦後)	65,000	2,549	165,700
1997年 (内戦後)	30,000	2,106	63,168

(出典：FAOSTAT)

表2-3 「ボ」国における大麦生産の推移

大麦			
	耕作地面積 (ha)	単収 (kg/ha)	生産量 (t)
1992年 (内戦前)	27,800	2,086	58,000
1993年 (内戦前)	21,400	2,570	55,000
1996年 (内戦後)	20,000	2,350	47,000
1997年 (内戦後)	9,000	2,222	20,000

(出典：FAOSTAT)

表2-4 「ボ」国におけるトウモロコシ生産の推移

トウモロコシ			
	耕作地面積 (ha)	単収 (kg/ha)	生産量 (t)
1992年 (内戦前)	215,300	3,762	810,000
1993年 (内戦前)	208,000	3,606	750,000
1996年 (内戦後)	184,000	3,200	588,800
1997年 (内戦後)	80,000	2,163	173,000

(出典：FAOSTAT)

表2-5 「ボ」国におけるジャガイモ生産の推移

ジャガイモ			
	耕作地面積 (ha)	単収 (kg/ha)	生産量 (t)
1992年 (内戦前)	52,700	5,313	280,000
1993年 (内戦前)	50,000	4,600	230,000
1996年 (内戦後)	45,000	7,700	346,500
1997年 (内戦後)	30,000	6,266	188,000

(出典：FAOSTAT)

「ボ」国の主要作物生産量の推移を内戦前（1992年、1993年）と内戦後（1996年、1997年）で比較すると、耕作面積、単収ならびに生産量の減少は顕著である。主要作物の耕作面積は毎年、減少の一途を辿っている。

特に内戦後の1996年から1997年にかけて、耕作地面積と生産量が激減しており、内戦前の水準と比較すると4割～8割の減少である。これは1996年に終了した内戦の影響が、翌年の1997年においても耕作放棄などによる耕作面積の減少ならびに労力不足や農業資機材不足などがあつたと推測される。更には、地雷埋設等で危険地域が大幅に増加したため、内戦前は農地であった土地の利用が不可能となったことも一因であると推測される。

「ボ」国の人口と農業従事人口の推移を表2-6に示す。1992年～1995年にかけての総人口の顕著な減少は内戦によるものである。農業労働人口については低い水準で推移しており、近年では減少する傾向にある。

表2-6 「ボ」国の人口・農業労働人口の推移

(単位：人)

	総人口(1)	農業労働人口(2)	(1)における(2)の比率
1992年	3,951,000	384,000	9.7 %
1993年	3,713,000	335,000	9.0 %
1994年	3,519,000	293,000	8.3 %
1995年	3,415,000	263,000	7.7 %
1996年	3,422,000	244,000	7.1 %
1997年	3,520,000	232,000	6.6 %

(出典：FAOSTAT)

1980年代の農業人口は約90%に達し、耕地の約85%が個人農家で占められていた。また、農業従事者は平均3.8haの農地を所有していた。その後1989年には、企業法で私有地の上限を30haに引き上げるなど自営農家の発展を促す措置を強化し、1990年には協同組合法も成立した。

現在の耕地面積は、前述のとおり500千ha（国土の9.8%）であり、土地利用状況は表2-7に示すとおりである。これを見ると耕地面積の比率及びまた、灌漑面積の占める割合は全国土の0.4%に当たる2千haと低い。灌漑等の普及や危険地帯の地雷撤去が進めば、耕作地として利用できる土地は拡大され、主要作物の生産量の増加が見込まれる。

表2-7 「ボ」国の土地利用状況（1997年）

	面積(ha)	比率
総面積	5,113,000	—
陸地面積	5,110,000	100 %
耕地面積	500,000	9.8 %
恒常的作物面積	150,000	2.9 %
灌漑面積	2,000	0.4 %

(出典：FAO Production Yearbook 1997)



前述したように、元来「ボ」国は牧畜国であり、「ボ」国からクロアチアにのびる山岳地帯で、粗放的な牧畜（牛および羊）を主体として行っている。家畜の飼養頭数は、表2-8のとおりである。

表2-8 「ボ」国の家畜飼養頭数の推移

(単位：千)

	1995年	1996年	1997年	(参考)	
				1992年 (内戦前)	1997年/1992年
馬	50.0	50.0	50.0	70.2	71.2 %
牛	273.0	314.0	260.0	500.0	52.0 %
豚	147.0	165.0	70.0	590.0	11.8 %
羊	260.0	275.6	275.6	854.0	32.2 %
家禽	3.0	3.9	3.9	6.5	60.0 %

(出典：FAOSTAT)

内戦前と内戦後の比較で家畜を見ると大家畜（牛・馬）は約30～50%、中家畜（豚・羊）は約70～90%という大きな減少をしているのがわかる。豊富な牧草地を有しながら、この減少は顕著であり、内戦の影響の及ぼす影響は大きい。特に農耕飼料に依存する豚が約1/9に減少しているのは飼料不足によるものであり、従来から畜産品の輸出によって得た外貨で食糧を輸入していた「ボ」国にとって、このことは食糧の需給バランスに大きな影響があるものと思われる。

「ボ」国における主要作物の輸出入は以下の通りである。特に小麦は生産が減少したため、輸入量が急増している。

表2-9 「ボ」国の主要作物の輸出入推移

(単位：t)

	1995年		1996年		1997年	
	輸入量	輸出量	輸入量	輸出量	輸入量	輸出量
小麦	36,000	4,900	66,000	250	154,000	100
大麦	1,300	440	1,000	300	1,000	300
トウモロコシ	3,600	1,600	2,500	1,400	12,000	1,800
ジャガイモ	8,000	3,800	10,000	3,400	11,000	2,300

(出典：FAOSTAT)

## 第3章 プログラムの内容

### 1. プログラムの基本構想と目的

本プログラムは減産に陥り輸入に頼っている「ボ」国の主要食糧作物の増産を目的とし、さらに同国の失業対策として農業分野における雇用拡大の波及効果を意図している。この内、連邦では1994年に出された“Basic Program for Agriculture and Food Production on the Territory of the B&H Federation”のなかで以下の4点を重点目標に掲げており、この基本方針に沿って現在も農業開発計画を実施している。

- ・国内消費食糧の80%の自給達成
- ・農業資源の効率的活用
- ・帰還難民の定着と雇用確保
- ・農業部門の復興および近代化

食糧の増産を含んだ農業開発は「ボ」国の食糧自給にとって最も重要な課題であると同時に、雇用促進という経済的観点からも重要な課題であるといえる。今年度の本プログラムは「ボ」国農業開発計画に沿って、必要な農業用資機材を調達することを目的としている。

### 2. プログラムの実施運営体制

本プログラムにおいては連邦側は農業治水林業省が、RS側は農林業治水省が実施機関として担当し、中央政府外務省が両実施機関の総括機関として担当する。

各実施機関は対象地域を選定し、その対象地域内にある農業担当機関を通して調達希望品目を提出する。調達を希望する農業資機材の内容は両実施機関で精査された後に、まとめて中央政府外務省に送られ、最終的に中央政府外務省を通じて日本政府に提出される。B/A、A/P等の手続きについては対外貿易省が中央銀行を通じて行うことになっている。

### 3. 対象地域の概況

今年度の本プログラムにおいて連邦では、対象作物である穀物類（小麦、大麦）、トウモロコシ、ジャガイモ生産の主地域であり、増産の可能性も高いという理由で、Sarajevo, Tuzla, Zenica, N.Travnic, Glamoc, Ozdak, Bihac, Kupres, Livno の9都市周辺を対象地域としている。また、RSでは対象作物である小麦とトウモロコシ生産の主地域であるKrajina, Posavina, Semberija, Birach and Romanja, Herzegovina and St.Herzegovinaの5地域を対象地域としている。

連邦については1997年度の本プログラムにおいて資機材を調達した対象地域の主要作物生産量の推移を表

3-1に示す。本プログラム実施後は小麦、ジャガイモ共に単収・生産量が大幅に増加している。

表3-1 連邦における対象地域の主要作物生産実績（1997年）

対象作物	対象面積 (ha)	単収 (kg/ha)		総生産量 (t)	
		計画実施前	計画実施後	計画実施前	計画実施後
小麦	9,125	計画実施前	2,330	計画実施前	21,261
		計画実施後	6,000	計画実施後	54,000
ジャガイモ	2,937	計画実施前	5,630	計画実施前	165,353
		計画実施後	387,000	計画実施後	1,136,619

(出典：要請関連資料)

RSについては今年度の本プログラムの対象地域における小麦の生産計画を表3-2に示す。いずれの地域も小麦の増産の見込める地域であり、計画の実現の可能性はかなり高いと思われる。

表3-2 RSにおける対象地域の小麦生産計画

対象地域	対象面積(ha)		単収(kg/ha)	総生産量(t)
Krajina	計画実施前	30,300	3,500	106,050
	計画実施後	31,500	3,550	111,825
Posavina	計画実施前	10,920	3,300	36,036
	計画実施後	11,000	3,400	37,400
Semberija	計画実施前	18,960	3,400	64,464
	計画実施後	19,500	3,450	67,275
Birach and Romanija	計画実施前	3,700	3,200	11,840
	計画実施後	4,000	3,250	13,000
Herzegovina and St.Herzegovina	計画実施前	7,200	3,100	22,320
	計画実施後	8,000	3,200	25,600

(出典：要請関連資料)

## 4. 資機材選定計画

### 4-1. 配布／利用計画

「ボ」国は本プログラムにおいて、主要作物である小麦ならびにトウモロコシ、ジャガイモの増産に対する肥料及び農業機械の調達を計画している。

連邦には肥料と農業機械が調達され、肥料に関しては農民組合が2年間のローンで購入し、農民へ配布する。農民は収穫後の収入により支払う。農業機械に関しては農民組合ならびに地方自治体が5年間のローンで購入する。その後、全調達数量の40%を市場価格の80%で販売、残り60%を世銀のプロジェクト同様に5年間で1%の低利子のローンにて農民へ貸し付ける予定である。RSには肥料が調達され、一時的にRSが管理

している保管倉庫に集められる。その後、有償にて農民組合を経由し、農民へ配布される。

連邦での資機材の運搬に関しては、国営もしくは半官半民の運送会社が各都市（Bihac, Mostar, Travnik, Tuzla, Zenica, Srebrenik, Gorazde, Sarajevo）毎に存在しており、農業治水林業省により受けとられた資機材はそれぞれの地方毎に契約された運送会社により、各地方自治体まで国内輸送される。その後、農民が直接もしくは運送会社を活用して資機材を受け取る。連邦では各地方毎の配付センター（配送会社）の協力を得て配送後、各対象地域の農民組合を通じ農民に配付され、農民の購買力に応じて補助金が供与される。RSでも配送会社及び農民組合を通じた類似の配送システムにより配布されている。

しかしながら、連邦・RSともに、民間ディーラーが育ちつつあり、将来的には配送システムを代替していくものと予想される。

現在計画されている資機材の配布計画は図3-1、図3-2のフローの通りである。

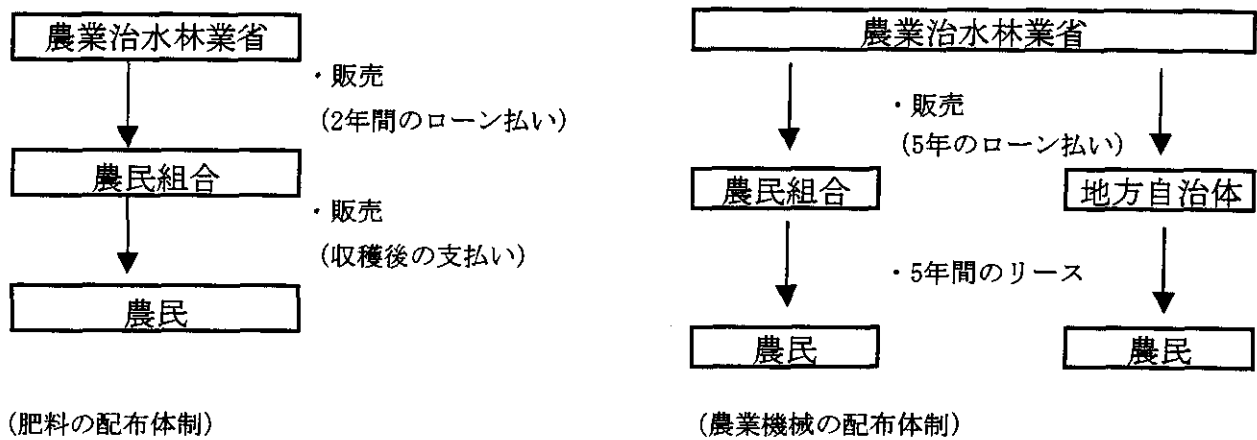


図3-1 連邦における調達資機材の配布体制

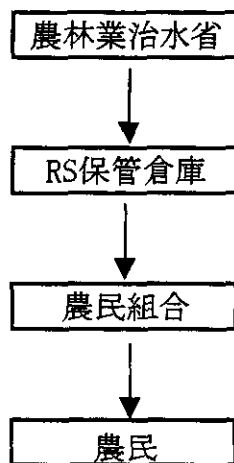


図3-2 RSにおける調達資材の配布体制

## 4-2. 維持管理計画／体制

農業機械の維持管理体制としては以前は各地域に国営のサービスセンター（連邦内に6カ所）を設置して地域毎に実施していたが、それらも内戦により破壊され、現在は独立採算制での再生を目指しているが、資金不足の状況にある。なお、内戦前のサービスセンターは、連邦ではSarajevo, Mostar, Srebrenik, Travnik, Gorazde, Bihacに、RSではBanja Luka, Dobojo, Bijelina の各都市に存在した。それらのサービスセンターでは維持管理のみならず、農民のトレーニングも実施していた。

更に、商業ベースでの農業機械ディーラーもあり、スペアパーツ等の供給も十分に行えると思われる。

## 4-3. 品目・仕様の検討・評価

### ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦（連邦）

#### 肥料

##### (1) 尿素 <3,000 t>

水に溶けやすい速効性の窒素質肥料で、吸湿性があるため粒状化されている。窒素質肥料の中で窒素含有率が最も高く、土壌を酸性化する副成分を含まない。成分の尿素態窒素は土壌中でアンモニア態窒素に変わり、さらに畑状態では速やかに硝酸態窒素に変わって作物に吸収される等の特徴があるため、畑作物用に広く使用されている。水田でも使用されるが、施肥直後に灌水すると流亡しやすく、また施肥後長期間畑状態に置いた後灌水すると硝酸態窒素として流亡するので注意を要する。適切に使用すると肥料効果は硫酸と同等であり、特に無硫酸根肥料であるため土壌を酸性化させることがなく、硫酸に比べ土壌によっては勝ることがある。

連邦の主要作物（特に小麦）への増産効果が期待できるため要請通り本肥料を選定することが妥当である。

##### (2) Compound 15-15-15 <3,000 t>

三成分の保証成分の合計が30%以上の高度化成である。化成肥料は肥料原料を配合し化学的操作を加えて製造したもので、広く各作物に使用できるように、原料の種類や配分比を変えていろいろなタイプの肥料が作れるという特徴がある。高度化成は、さらに三要素含量が高いため輸送費が軽減される、施肥労力が省ける等のメリットがあるほか、リン酸の全部または一部がリン安の形で含まれているため窒素、リン酸の肥効が高いと評価されている。

本肥料は三要素含有比が等しい、いわゆる「水平型」のもっとも一般的な高度化成肥料であり、元肥として広く使用される。窒素がアンモニア態で含まれているため土壌粒子に吸着されやすく、雨水などによる流亡が少ない。畑作では徐々に硝酸態に変わるが、どの形でも作物に良く吸収される。またアンモニア態窒素は水田用として望ましい窒素源であり、したがって水田、畑作両方に使用される。

連邦の主要作物（特に小麦）への増産効果が期待できるため要請通り本肥料を選定することが妥当である。

### (3) CAN

<2,500 t>

硝安石灰 (Calcium Ammonium Nitrate) といわれ、硝酸アンモニウムと炭酸石灰から作られる。硝酸アンモニウムをプリリングあるいは粒状化する直前に炭酸石灰 (石灰石またはドロマイトを含む) の粉末を混合して、硝酸アンモニウムの爆発性、吸収性などの物理的欠陥を防いだ形の肥料である。ヨーロッパ諸国で多く生産され、使用されているが、わが国では生産がなく、輸入して僅かに使用されているに過ぎない。

窒素の形態は硝酸態 (-NO<sub>3</sub>) とアンモニア態 (NH<sub>4</sub>-) で、両者の混合により窒素20~28%のものが生産されているが、無硫酸根肥料であるため土壌を酸性化するおそれがない。また石灰も溶解度が高いという特徴があり、一般畑作物、特に野菜、芋類の肥料に適している。日本では硝酸態及びアンモニア態窒素をそれぞれ10%以上のものを公定規格上、硝安石灰として取扱っているが、窒素成分の他にアルカリ分10%、溶性マグネシウム1.0%以上を保証する場合もある。

連邦の主要作物 (特に小麦) への増産効果が期待できるため要請通り本肥料を選定することが妥当である。

### (4) Compound 10-20-30

<1,500 t>

本肥料はカリ成分の比率が多く、一般的に野菜の肥料に適している。一方、N-P-K 10-20-20は対象作物である小麦等の穀物栽培により適しており、Compound 10-20-30 (N-P-K 10-20-30)と同等の効果を持つ。Compound 10-20-20 (NPK 10-20-20)とは三成分の保証成分の合計が30%以上の高度化成である。化成肥料は肥料原料を配合し化学的操作を加えて製造したもので、広く各作物に使用できるように原料の種類や配分比を変えていろいろなタイプの肥料が作れるという特徴がある。高度化成は、さらに三要素含量が高いため輸送費が軽減される、施肥労力が省ける等のメリットがあるほか、リン酸の全部または一部がリン安の形で含まれているため窒素、リン酸の肥効が高いと評価されている。本肥料は窒素含量が低く、これよりリン酸、カリ含量が高い、いわゆる「上り平型」の化成肥料で、窒素過多を嫌う作物の元肥向きである。

よってCompound 10-20-20 (NPK 10-20-20)は連邦の主要作物 (特に小麦) への増産効果が期待できるためNPK 10-20-30の代替品として選定することが妥当である。

## 農業機械

### (1) 乗用トラクター (45~54HP)

<70 台>

用途：4輪トラクターのことで、各種の作業機を搭載、直装等のうえ、けん引または駆動して、耕うん、碎土、中耕、防除、収穫および運搬など農作業全般において幅広く使用される。

分類：分類としては走行形式により、ホイール型 (空気入りゴムタイヤ、ハイラグタイヤ) およびクローラ一型に、また駆動車輪数により2輪駆動 (後輪のみ) と4輪駆動型 (全車輪) に分類される。

構造：乗用トラクターは、ディーゼルエンジン、動力伝達、操舵 (かじ取り)、制動、油圧、走行、動力取出、作業機装着装置および電装品等で構成されており、動力はエンジンからクラッチを介し、各部装置を経て走行部 (車輪) と後部 (前部、腹部に装備されているものもある) のPTO軸 (動力取出軸) へと伝達される。なお、PTO軸回転は標準回転速度 (540rpm) を含め2~4段変速できるものが多い。作業機装着・昇降装置は油圧式で、プラウ・ロータリー耕のとき一定耕深を保つポジションコント

ロール、けん引負荷の大きさにより耕深を変化させるドラフトコントロール装置が装備されているが、中・小型トラクターではポジションコントロールだけ装備したものが多い。

作業機の装着方式は、ホイール型では2点（ロータリー専用）と3点リンク式があるが、クローラー型は3点リンク式のみである。

クローラー型は、操舵のために左右の駆動輪に操向クラッチ、およびブレーキが装備され、グレーダーやバケットによる土壌の移動・排土等の重作業等に適する特徴はあるが、機体重量はホイール型の約2倍程度となる。

仕様・区分：

分類	大きさ (エンジン馬力)	作業効率等
ホイール型 (車輪型)	10 ~ 150 PS	各種の作業機装着可能。装着作業の作用幅と作業速度の設定などにより作業効率は変わらない
クローラー型 (装軌型)	40 ~ 200 PS	

本機材は小麦等の穀物類ならびにトウモロコシ、ジャガイモといった対象作物を効率的な生産するためには不可欠な機材であり、汎用性が高いため選定することが妥当である。

(2) トレーラー (3~3.5 t)

<70 台>

用途：トラクターでけん引する運搬用作業機であり、種子、肥料、農業機械などの農業用資機材、および農産物等の運搬に利用する。

分類：歩行用、乗用トラクター用に区分され、トレーラー自体の車輪数により2輪と4輪式に分類される。また荷台が固定のものと後部が下がるリヤダンプ式に、さらにダンプ機構により重力式と油圧式ダンプ型に分けられる。

構造：歩行用トラクター（けん引、および兼用型）用は、2輪式で車輪とヒッチの2点で総重量を支持するため、フレームとけん引かんが堅牢な一体構造となっており、ブレーキは車軸が付けられている。トレーラーの荷台は長さ135~212cm、幅85~102cmあり、積載量は500kg前後が普通である。

乗用トラクター用は、トラクターの固定ヒッチ、スイングドローバー（又はオートヒッチ型もある）等によりけん引される。特にオートヒッチは運転者が運転席から油圧、または手動により連結することができ、使用上便利である。

基本構造は歩行用と同じであるが、1軸2輪式のほか、1軸4輪や2軸4輪式のものもあり、最大積載量は500~5,000kgと広範囲である。特に4輪式は、積み荷の重量や位置が変わっても荷台の安定が失われず、ヒッチにかかる垂直荷重が積載量によって変わらないのでトラクターへの装着は容易である。

また特殊型として、トラクターのけん引力の増加をはかる3点リンク利用によりプレッシャーコントロールヒッチやトレーラーをけん引して降坂するときなどの安全性を考慮しての慣性ブレーキを装

備したのものもある。

油圧利用によるダンプ機構では、後方だけにダンプする後方ダンプ式（最も多く使われている）、側方ダンプ、左右・後方にダンプする3方向ダンプ式、および荷台を水平状態で一定の高さまで持ち上げてから側方、または後方にダンプするリフトダンプ式がある。

区分	トレー積載重量 (kg)	適合トラクター馬力 (PS)
歩行用トラクター用	250 ~ (車輪数：2輪)	3 ~ 8
乗用トラクター用	1,000 ~ 2,000 (2輪)	30 クラス
	2,000 ~ 3,000 (4輪)	40 ~ 50
	3,000 ~ 4,000 (4輪)	60 ~ 80

本機材は乗用トラクターと共に活用され、小麦等の穀物類ならびにトウモロコシ、ジャガイモといった対象作物ならびに農業用具の運搬用など作業の効率化に不可欠な機材である。したがって、本機材を選定することが妥当である。

### (3) ボトムプラウ (16" x 2)

<70 台>

用途：土壌の耕起（反転耕）に使用されるトラクター用作業機の一つで、モルドボードプラウ、シェアプラウとも呼ばれる。

分類：歩行用、乗用トラクター用に区分されるが、その大半は乗用トラクター用であり、歩行トラクターには和犁が多く使用されている。

分類としては、装着トラクターの大きさに適合する刃幅と犁体数（連数）による数種類のプラウ大きさ区分と、用途別による開墾など、未耕地に用いられる新墾プラウ、通常の耕地に用いられる再墾プラウ等に分けられるが、これらは犁体の形状により、「れき土」の反転・破碎作用に差をもたせるものである。また特殊用途のものとして深耕プラウ、混層耕プラウ等があるほか、犁体後方に碎土装置や残稈犁込み用の回転レーキを付属しうる特殊仕様のものもある。

そのほか、一般タイプの回り耕に対し、往復耕を可能とするリバーシブルタイプにも分けることができる。

構造：プラウが直接土壌にくい込み、土を耕起・反転・放てきする犁体（刃板、はつ土板、地側板）、犁体とマスト（トラクターへの取付部）および耕幅を調整するクロスシャフトや調整ハンドル等の骨格となるビーム、それに、プラウ前方に装着され耕起前に予め土や雑草等を剪断、プラウの水平抵抗を少なくする役目を果たす円板コールタ等で構成されている。



仕様：プラウの大きさは、1犁体当たりの刃幅（単位：インチ）と、犁体の数（連数）で表わされる。

プラウ（刃幅×連数）	適応トラクター（PS）	概略作業能率等
12" × 1連	8 ～ 12	装着トラクターの作業速度
14"×1 16"×1	15 ～ 20	(km/h:5)×プラウ 作業幅
14"×2 16"×1	25 ～ 30	(m)×圃場作業効率(70%)
14"×3 16"×2 20"×1	35 ～ 40	÷10 = _____ ha/時間
14"×4 18"×2 20"×2	50 ～ 60	によって概略作業能率
14"×3 18"×3 20"×3	65 ～ 75	(ha/時間)は算出可能
16"×4 16"×6 18"×5 20"×4	80 ～ 130	

本機材は乗用トラクターと共に活用され、小麦等の穀物類ならびにトウモロコシ、ジャガイモといった対象作物の圃場の耕起等には不可欠な機材である。したがって、本機材を選定することが妥当である。

#### （4）ロータリー・ティラー（1,400～1,600 mm）

<70 台>

用途：土壌の耕起・砕土等に使用されるトラクター用の作業機で、砕土用のロータリーハローと区別してロータリーティラーと言う。作物の畦間における中耕・除草に使用するロータリーカルチベーターやロータリー・ハウおよび深耕を目的とした深耕ロータリー等は、原理的に本機の変形である。

分類：歩行用、乗用トラクター用に区分され装着トラクターの大きさに適合するロータリー作業幅で数種類に、また、ロータリー軸の駆動部位置により、センタードライブ、サイドドライブ方式等にも分類される。

構造：ロータリーは、耕耘爪を配置したロータリー軸、フレーム、動力伝動部、耕耘カバー、および尾輪等で構成され、動力はトラクターPTOからドライブシャフトを介し、チェーンかギヤによりロータリー軸に伝達される。

ロータリー軸の駆動部（ケース）がロータリーの中央にあるものをセンタードライブ式、側方にあるものをサイドドライブ式と言い、前者は、延長軸を取り付けることにより、耕耘幅を上げられるようにしているものが多い。

また、ロータリー軸には、各種の使用目的に対応できる多くの耕耘爪が準備されている。

仕様：

ロータリー作業幅 (m)	適応トラクター (PS)	概略作業能率等 (a/hr)
～ 0.8	～ 15	～ 8 注)
1.0 ～	15 ～ 20	～ 10 水田耕起を対象とし
1.2 ～ 1.4	20 ～ 30	12 ～ 14 た作業能率である。
1.6 ～ 1.8	30 ～ 50	21 ～ 24
2.0 ～ 2.4	50 ～ 60	28 ～ 33
2.4	60 ～	33 ～

本機材は乗用トラクターと共に活用され、小麦等の穀物類ならびにトウモロコシ、ジャガイモといった対象作物の圃場の耕起等には不可欠な機材である。したがって、選定することが妥当である。

(5) ヘイ・ベイラー

<20 台>

本機材は牧草用の運搬機である。本プログラムにおいて牧草用の機材の調達は適当でない。よって本機材を削除することが妥当である。

(6) 堆肥散布機

<20 台>

本機材は堆肥散布のために用いられる機材である。しかしながら、連邦内で生産できる堆肥量が不明であり、本機材を導入する必要性を見出すことが難しい。よって本機材を削除することが妥当である。

(7) 堆肥運搬機

<20 台>

本機材は堆肥を圃場などへ運搬するために用いられる機材である。しかしながら、連邦内で生産できるの堆肥量が不明であり、本機材を導入する必要性を見出すことが難しい。よって本機材を削除することが妥当である。

スルプスカ共和国 (RS)

肥料

(1) Compound 15-15-15

<6,614 t>

三成分の保証成分の合計が30%以上の高度化成である。化成肥料は肥料原料を配合し化学的操作を加えて製造したもので、広く各作物に使用できるように、原料の種類や配分比を変えていろいろなタイプの肥料が作れるという特徴がある。高度化成は、さらに三要素含量が高いため輸送費が軽減される、施肥労力が省ける等のメリットがあるほか、リン酸の全部または一部がリン安の形で含まれているため窒素、リン酸の肥効が高いと評価されている。

本肥料は三要素含有比が等しい、いわゆる「水平型」のもっとも一般的な高度化成肥料であり、元肥とし

て広く使用される。窒素がアンモニア態で含まれているため土壌粒子に吸着されやすく、雨水などによる流亡が少ない。畑作では徐々に硝酸態に変わるが、どの形でも作物に良く吸収される。またアンモニア態窒素は水田用として望ましい窒素源であり、したがって水田、畑作両方に使用される。

RSの主要作物（特に小麦）への増産効果が期待できるが、先方からの本資材調達にかかる希望調達先国はユーゴスラビアである。昨今のユーゴスラビアを取り巻く国際情勢を考慮し、調達先国を変更することを前提に要請通り本肥料を選定することが妥当である。

#### 4-4. 選定資機材案

以上の検討の結果、選定資機材案は表3-3、3-4のようにまとめられる。

表 3-3 選定資機材案

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦（連邦）

項目	要請 No.	特記事項	選定 No.	標準リストNo.	選定品目（日本語）	選定品目（英語）	選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料										
	1		1	FA-001	尿素	Urea	1,000	t	1	DAC/チエコ/クロアチア/スロベニア
	2		2	FA-014	Compound 15-15-15	Compound 15-15-15	3,000	t	1	DAC/チエコ/クロアチア/スロベニア
			3	FA-038	CAN	CAN	2,500	t	1	DAC/チエコ/クロアチア/スロベニア
	4	代替品	4	FA-036	Compound 10-20-20	Compound 10-20-20	1,500	t	1	DAC/チエコ/クロアチア/スロベニア
農機										
	1		1	AT-TRQ5	乗用トラクター（45～54HP）	Tractor 4WD（45～54HP）	70	台	2	DAC/チエコ/クロアチア/スロベニア
	2		2	TI-TRR3	トレーラー（3～3.5t）	Trailer（3～3.5t）	70	台	2	DAC/チエコ/クロアチア/スロベニア
	3		3	TI-BP4	ボトムブラウ（16" x 2）	Bottom Plow（16" x 2）	70	台	2	DAC/チエコ/クロアチア/スロベニア
	4		4	TI-RT3	ロータリーティラー（1,400～1,600mm）	Rotary Tiller（1,400～1,600mm）	70	台	2	DAC/チエコ/クロアチア/スロベニア

表 3-4 選定資材案

スルブスカ共和国（RS）

項目	要請 No.	特記事項	選定 No.	標準リストNo.	選定品目（日本語）	選定品目（英語）	選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料										
	1		1	FA-014	Compound 15-15-15	Compound 15-15-15	6,614	t	1	DAC/クロアチア/ハンガリー

上記選定資機材案をもとに、RSの優先順位等を勘案して数量を調整した結果を表3-5、3-6に示す。

表3-5 最終選定資機材案

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦 (連邦)

項目	要請 No.	標準リストNo.	選定品目 (日本語)	選定品目 (英語)	選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料								
	1	FA-001	尿素	Urea	1,456	t	1	DAC/チエコ/クロアチア/ハンガリー
	2	FA-014	Compound 15-15-15	Compound 15-15-15	1,456	t	1	DAC/チエコ/クロアチア/ハンガリー
	3	FA-038	CAN	CAN	1,456	t	1	DAC/チエコ/クロアチア/ハンガリー
	4	FA-036	Compound 10-20-20	Compound 10-20-20	1,500	t	1	DAC/チエコ/クロアチア/スロベニア
農機								
	1	AT-TRQ5	乗用トラクター (45~54HP)	Tractor 4WD (45~54HP)	17	台	2	DAC/チエコ/クロアチア/ハンガリー
	2	TI-TRR3	トレーラー (3~3.5t)	Trailer (3~3.5t)	14	台	2	DAC/チエコ/クロアチア/ハンガリー
	3	TI-BP4	ボトムブラウ (16" x 2)	Bottom Plow (16" x 2)	17	台	2	DAC/チエコ/クロアチア/ハンガリー
	4	TI-RT3	ロータリーティラー (1,400~1,600 mm)	Rotary Tiller (1,400~1,600mm)	14	台	2	DAC/チエコ/クロアチア/ハンガリー

表3-6 最終選定資材案

スルプスカ共和国 (RS)

項目	要請 No.	標準リストNo.	選定品目 (日本語)	選定品目 (英語)	選定数量	単位	優先順位	想定調達先
肥料								
	1	FA-014	Compound 15-15-15	Compound 15-15-15	6,614	t	1	DAC/クロアチア/ハンガリー

## 5. 概算事業費

概算事業費は表3-7の通りにまとめられる。

表3-7 概算事業費表

(単位：千円)

	資機材費			調達監理費	合計
	肥料	農業機械	小計		
ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦	183,299	129,682	312,981	22,157	499,668
スルプスカ共和国	164,530	----	164,530		

概算事業費総額 499,668千円

## 第4章 プログラムの効果と提言

### 1. 裨益効果

本プログラムの実施による目標は、内戦により多大な被害を受け、現在でも減少しつつある農業生産を、農業資機材の投入により増産させることである。

RSは、比較的平坦で肥沃な土地（バニャルカやサバ川沿岸等）が存在し、穀物自給を達成していたが、山岳地形が国土の多くを占める連邦は、自給率が内戦以前においても40%以下に過ぎなかった。そのため、紛争前でさえ穀物の自給率は「ボ」国全体で60～70%であり、食糧を大量に輸入しなければならない状態であった。穀物の生産に適する土地の少ない連邦では食糧増産は「ボ」国に食糧安全保障をもたらし、食糧輸入を減らして外貨を節約するという観点からも同国政治経済安定に寄与するものと思われる。

「ボ」国の農業分野のうち、農作物生産体制が内戦前の状態まで回復するには、種子、肥料、農薬等の農業資機材や農業機械等の農業機材が必要であり、これら農業資機材の調達に関しては、他国からの援助が必要である。また、1995年における「ボ」国の食糧増産は、「ボ」国内食糧総消費量の半分まで自給できる程に回復しているという報告がある事から、農業分野に関しては早急な復興が望めることが推測でき、そういった意味でも本プログラムの効果は大きいと思われる。

更に、前述の様な効果が期待できると同時に、計画対象地域の農民の生活レベル向上・失業対策として雇用拡大に寄与するものである。「ボ」国においては、紛争直後において各国から食糧援助が供与され、食糧を無償で配布したところ、農民の耕作意欲を減退させたという事実が指摘されている。経済復興が進む中、海外からの援助については、緊急援助性質の形態から、国内生産を再建する支援へと変質を迫られており、本プログラムを無償資金協力で実施することで食糧の増産という直接的な側面だけでなく、雇用の促進といった間接的な経済効果が期待できる。

### 2. 提言

「ボ」国に対する我が国の無償資金協力自体が平成8年度から開始され、その一環として、「食糧増産援助（2KR）」も初めて実施された。過去3年間、本プログラムが実施されたことにより、関係者はスキームを理解しつつあるが、実施機関や監督機関の構成が政治的な理由により複雑な体制のため実施に際しては流動的な政治状況を充分に見極めた上で、適切かつ迅速に先方政府を支援していくことが重要である。

# 資料編

1. 対象国農業主要指標
2. 参照資料リスト



# 1. 対象国農業主要指標

I. 国名				
正式名称	ボスニア ヘルツェゴビナ共和国 Republic of Bosnia Herzegovina			
I. 農業指標				
		単位	データ年	
農村人口	24.900	万人	1997年	*1
農業労働人口	11.500	万人	1997年	*1
農業労働人口割合	6.600	%	1997年	*1
農業セクターGDP割合	n. a.	%	1996年	*6
耕地面積/トラクター一台当たり	0.002	万ha	1996年	*1
II. 土地利用				
総面積	511.300	万ha	1996年	*1
陸地面積	510.000	万ha ( 100 %)		*1
耕地面積	50.000	万ha ( 9.8%)		*1
恒常的作物面積	15.000	万ha ( 2.9%)		*1
灌漑面積	0.200	万ha	1996年	*1
灌漑面積率	0.400	%	1996年	*1
III. 経済指標				
1人当たりGNP	推定785~ 3,115以下	US\$	1996年	*6
対外債務残高	n. a.	億US\$	1996年	*7
対日貿易量 輸出	2.430	億円	1997年	*8
対日貿易量 輸入	8.180	億円	1997年	*8
IV. 主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	認定		1999年	*5
穀物外部依存量	29.000	万t	1998/1999年	*5
1人当り食糧生産指数	n. a.	1979~81年= 100	1995年	*2
穀物輸入	n. a.	万t	1996年	*3
食糧援助	n. a.	万t	1992/1993年	*4
食糧輸入依存率	n. a.	%	1996年	*2
カロリー摂取量/人日	n. a.	Cal	1995年	*2
V. 主要作物単位収量				
米	n. a.	kg/ha	1997年	*1
小麦	2,106.000	kg/ha	1997年	*1
トウモロコシ	2,163.000	kg/ha	1997年	*1

\*1 FAO Production Yearbook 1997

\*2 UNDP 人間開発報告書 1998

\*3 FAO Trade Yearbook 1996

\*4 Food Aid in figures 1993

\*5 Foodcrop and shortages June 1999

\*6 World Bank Atlas 1998

\*7 Global Development Finance 1998

\*8 外国貿易概況 8/1998号



## 2. 参照資料リスト

- |                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| (1) 肥料便覧第4版                        | 農文協                         |
| (2) 新版農業機械学概論                      | 養賢堂                         |
| (3) FAO Production Yearbook 1997   |                             |
| (4) 国別協力情報ファイル                     | 国際協力事業団企画部                  |
| (5)The Europa World Year Book 1996 | EUROPA PUBLICATIONS LIMITED |
| (6)CIS AND EASTERN EUROPE ON FILE  | Facts on File               |
| (7)ソ連・東欧の農業事情 (1992)               | (社) ソ連東欧貿易会                 |
| (8)ロシア・東欧の農業 (AICAF) Vol.5         |                             |
| (9)Bosnia and Herzegovina          | A World Bank Country Study  |

JICA