

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国 鉱業関連土壌汚染管理能力向上計画 事前調査報告書

平成 17 年 9 月
(2005 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環 境

J R

05-051

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国 鉱業関連土壌汚染管理能力向上計画 事前調査報告書

平成 17 年 9 月
(2005 年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

序 文

日本国政府は、マケドニア旧ユーゴスラビア共和国政府の要請に基づき、鉱業関連土壌汚染管理能力向上計画に係る調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構(JICA)がこの調査を実施することといたしました。

当機構は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成 17 年 6 月 26 日より 7 月 23 日までの 28 日間にわたり、独立行政法人国際協力機構国際協力専門員 吉田充夫を団長とする事前調査団(S/W 協議)を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに先方政府の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、本格調査に関する協議議事録(M/M)及び実施細則(S/W)に署名しました。

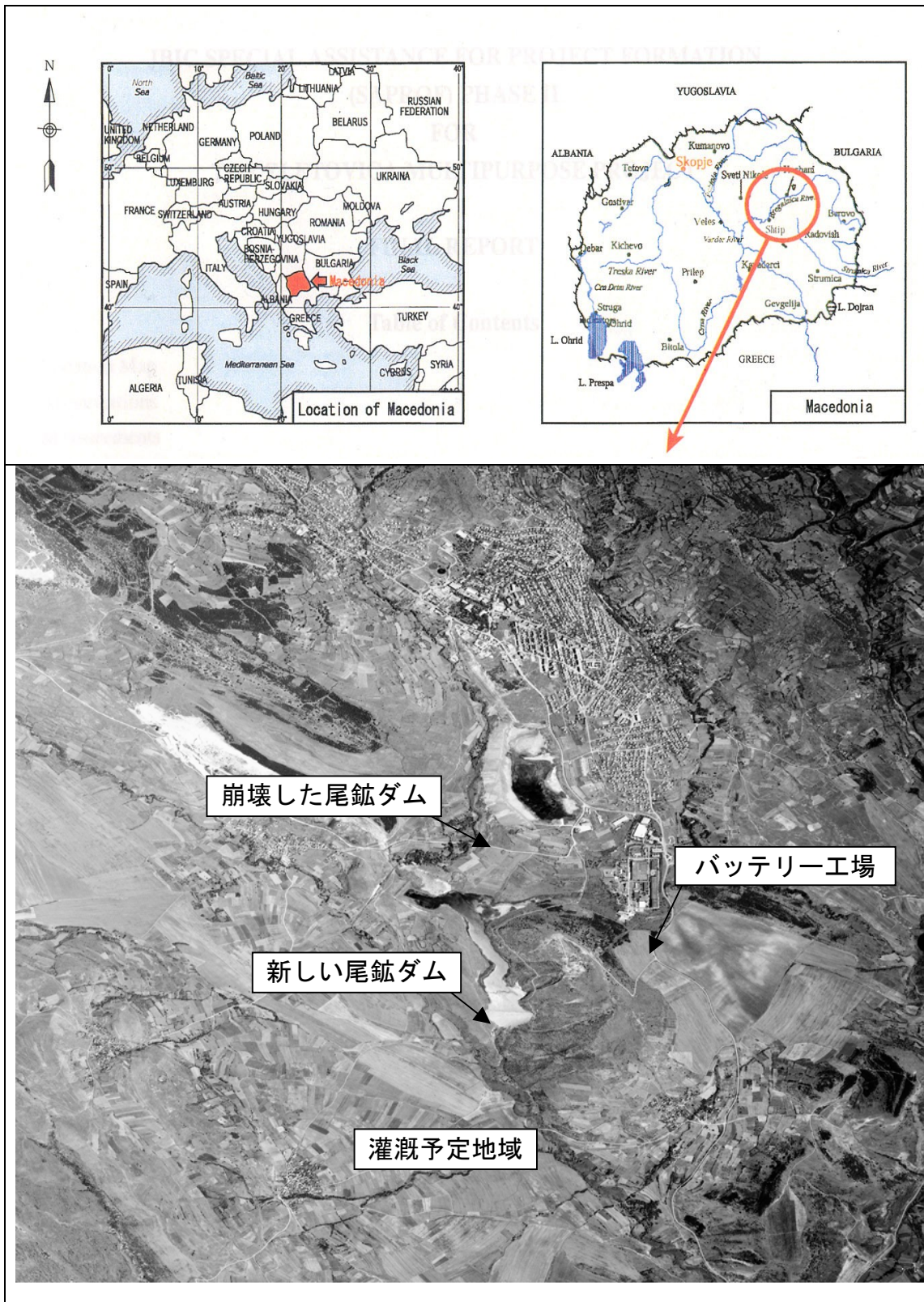
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 17 年 9 月

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部長 富本 幾文

調査対象地域位置図





新しい尾鉾ダムと灌漑予定地域



第二次 SAPROF 調査における土壌
試料採取地点（Profile II）



第二次 SAPROF 調査における土壌
試料採取地点（Profile III）



農業森林水経済省との協議



セミナー



S/W署名

目 次

序 文
地 図
写 真

第1章 事前調査の概要.....	1
1－1 事前調査の目的.....	1
1－2 事前調査団の構成.....	1
1－3 調査の背景.....	1
1－4 調査日程.....	2
第2章 事前調査の結果.....	4
2－1 協議結果.....	4
2－2 団長所感.....	6
2－3 セミナー「日本の土壌汚染対策の経験」の実施結果.....	7
第3章 「マ」国及びズレトヴィツァ地域の概要.....	10
3－1 自然状況.....	10
3－2 社会経済状況.....	14
3－3 土地利用及び水利用状況.....	17
3－3－1 土地利用現況と計画.....	17
3－3－2 給水状況.....	17
第4章 環境管理分野における取り組み.....	18
4－1 環境政策・計画の概要.....	18
4－2 環境行政の概要.....	18
4－2－1 環境管理体制.....	18
4－2－2 環境法規、基準.....	24
4－3 土壌環境分野の現況と政策.....	27
第5章 土壌汚染の現状と問題点.....	29
5－1 土壌汚染の現状.....	29
5－1－1 土壌汚染の現状.....	29
5－1－2 ズレトヴィツァ地域の土壌汚染状況.....	30
5－2 土壌汚染調査及び対策に係るキャパシティ.....	31
5－2－1 環境都市計画省.....	31
5－2－2 農業森林水経済省.....	32
5－3 関係機関のキャパシティ・アセスメント.....	33
5－3－1 化学分析機関.....	33

5-3-2 主要関係機関	34
第6章 環境分野における他ドナー・国際機関の援助動向	37
6-1 関連 EU 指令と「マ」国における法制度整備状況	37
6-2 他ドナー・国際機関の援助動向.....	38
6-3 本件協力プロジェクトの位置づけ.....	42
6-4 本件協力プロジェクトの意義.....	42
第7章 本格調査の実施方針.....	43
7-1 調査の基本方針.....	43
7-2 調査工程及び調査期間.....	49
7-3 調査用資機材.....	49
7-4 実施上の留意点.....	49
付属資料	
1. 団員所感（「土壌汚染管理行政」「土壌汚染管理制度/環境社会配慮」「土壌/水質汚染調査・分析技術」及び「調査企画」）	57
2. セミナー「日本の土壌汚染対策の経験」プログラム、参加者リスト、新聞記事とその英訳	65
3. 主要面会者リスト.....	71
4. 当該調査の要請書.....	74
5. Questionnaire	92
6. Scope of Work（写）及び Minutes of Meeting（写）	95
7. 主要協議議事録.....	108
8. セミナー配布資料.....	146
9. 収集資料リスト.....	199

第1章 事前調査の概要

1-1 事前調査の目的

本事前調査は、マケドニア旧ユーゴスラビア共和国（以下、「マ」国と記す）全土を対象にした開発調査の実施に向けて、以下のことを目的として行われた。

- （１）「マ」国における土壤汚染問題に係る情報を収集し、現地踏査を通じて現状を把握する。
- （２）本件開発調査で先方実施体制及び、先方が期待する成果を確認する。
- （３）先方関係省庁間の環境管理（特に鉱山由来の土壤汚染対策）行政におけるデマケーション、権限／役割及び、キャパシティを調査する。
- （４）セミナー「日本の土壤汚染対策の経験」を先方と共催し、問題提起と意識喚起により、先方におけるオーナーシップの醸成と問題解決に対する連帯意識の形成を図る。
- （５）調査内容について協議し、実施細則(S/W)を締結する。
- （６）協議結果を協議議事録(M/M)に取りまとめて署名・交換する。

1-2 事前調査団の構成

No	氏 名	担当分野	現 職	派遣期間
1	吉田 充夫	総 括	JICA国際協力専門員	2005/7/4-7/16
2	平野 淳一	土壤汚染管理行政	愛知県環境部環境政策課 主査	2005/7/4-7/16
3	水野 輝海	土壤／水質汚染 調査・分析技術	(株) テクノ中部	2005/6/26-7/23
4	中村 哲	土壤汚染管理制度 ／環境社会配慮	(株) 地球システム科学	2005/6/26-7/23
5	鈴木 唯之	調査企画	JICA地球環境部第二グル ープ公害対策第二チーム	2005/7/4-7/16

1-3 調査の背景

「マ」国はバルカン半島南東部に位置し、2万5,713km²（九州の約3分の2）の面積を有する、周囲を山に囲まれた内陸国である。

「マ」国の東部に位置する Zletovska 川流域は年降水量 500mm 前後であるが、毎年夏に水不足に悩まされ、生活用水は地下水に依存している。同国政府はこの問題を解決するために流域の上流部にダムを建設し、雨季の豊富な水を貯水し、夏季の水不足時期に上水と灌漑用水を供給するズレトヴィツァ水利用事業を計画した。この計画により下流7都市約10万人の住民への上水・工業用水の提供と、約

3,100ha の灌漑が実現する。この計画は元々地元主導型で進んだもので、1982 年に地元の自治体が基礎的な調査を実施している。1992 年にはズレトヴィツァ水資源公社を設立し、更に計画を発展させたうえで、中央政府の支援を要請してきた。こうした地元の要請を受け、「マ」国政府は 1996 年に日本政府に対し、ダム建設及び導水施設整備に係る円借款を要請、2001 年と 2002 年に二度の案件形成促進調査（SAPROF 調査）が行われた結果、2003 年に融資が決定した。

第二次 SAPROF 調査の際に行われた灌漑予定地の土壌に対する予備的な調査において、一部地域から高濃度の砒素（基準値の 3～4 倍）、鉛（基準値の 4～10 倍）等の有害な重金属が検出された。この土壌汚染の原因は、1976 年に鉱山廃さい堆積ダム（または「尾鉱ダム」とも呼ぶ）が決壊した際に 15 万 m³ の廃さいが下流域に流出し、その後未処理のままになっているためと推測されている。汚染地は当初計画していた灌漑予定地 3,100ha の中で最大 700ha と見込まれているものの、汚染地と非汚染地の境界は定かではない。また、土壌のみならず、地下水や地層への汚染拡大も懸念されている。このため、より詳細な環境リスクアセスメントを行い、科学的なデータに基づき灌漑事業を実施できる適地（非汚染地域）の選定が必要となっている。

「マ」国はかつて、鉛、亜鉛、銅、クロム等を豊富に産出し、鉱業が主要産業のひとつであったが、旧ユーゴスラビア市場の喪失、旧ユーゴ紛争の影響、国内経済の不振により、1990 年代以降、鉱業生産は急激に落ち込み、採掘の終了や経営不振により閉鎖された鉱山が放置されている。「マ」国には、前述したズレトヴィツァのほかにも、鉱山廃さい堆積ダムが多数あり、上流の水を廃さいの下に浸透させ下流に流すという共通した構造を有するため、ズレトヴィツァと類似の事故が各地で発生する危険性（2003 年に Sasa 鉱山でも同様の事故が発生）が潜在しているといえる。

一方、周辺住民は汚染物質の存在すら知らなかったり、直接的・間接的な汚染物質との接触による健康不安を覚えていたりしており、廃鉱やそれに由来する汚染を無策のまま放置することは「マ」国の国民にとって将来の禍根となる可能性が高い。かかる状況より、「マ」国政府は、「マ」国の鉱山地域で発生し得る土壌汚染事故を未然に防止するために、モニタリング・リスク評価・汚染対策に係るマスタープラン(M/P)の作成とズレトヴィツァの灌漑地における土壌汚染調査のパイロット・スタディを通じて行政や地域社会の土壌汚染管理能力のキャパシティ向上を行い、これを土壌汚染の深刻な他の鉱山地域のモデルとすることを目的として本件調査を日本に要請した。

1-4 調査日程

	日付		調査工程	
			(官団員)	(コンサルタント団員)
1	6/26	日		東京 10:40→ウィーン
2	6/27	月		JICA オーストリア事務所表敬訪問 ウィーン→スコピエ JICA 在外専門調整員との打合わせ 安全対策ブリーフィング
3	6/28	火		農業森林水経済省表敬訪問 スコピエ大学理学部化学研究所、国家統計事務所
4	6/29	水		環境都市計画省中央分析室、スコピエ大学農業研究所 土木研究所、ズレトヴィツァ水資源開発チーム事務所
5	6/30	木		スコピエ大学鉱山地質学部（シュティップ） Zletovica 川・Kiselia 川流域視察

			調査工程	
6	7/1	金		農業森林水経済省、土壌試料・分析手順書配布（再委託先） Zletovo 鉱山・Probistip 視察
7	7/2	土		事前調査、資料収集
8	7/3	日		事前調査、資料収集
9	7/4	月	東京→ウィーン	環境都市計画省、農業森林水経済省
10	7/5	火	JICA オーストリア事務所表敬訪問、在オーストリア日本大使館表敬 ウィーン→スコピエ 安全対策ブリーフィング	地図情報データベース整備計画（開発調査）団員と情報交換 事前調査、資料収集
11	7/6	水	外務省、欧州統合局援助調整ユニット、名誉総領事、農業森林水経済省、経済省（鉱山部）への表敬訪問	同左
12	7/7	木	農業森林水経済省・環境都市計画省と S/W、M/M 協議、スコピエ大学農業研究所との協議	同左
13	7/8	金	スコピエ→シュティツ スコピエ大学鉱山地質学部との協議 ズレトヴィツァ水資源公社との協議 ズレトヴィツァ水パイロット・プロジェクトサイト視察 シュティツ→スコピエ	同左
14	7/9	土	資料整理、団内打合せ	同左
15	7/10	日	資料整理、団内打合せ	同左
16	7/11	月	セミナー「日本の土壌汚染対策の経験」実施	同左
17	7/12	火	農業森林水経済省 S/W、M/M 協議	同左
18	7/13	水	農業森林水経済省 S/W、M/M 協議	同左
19	7/14	木	農業森林水経済省 S/W、M/M 協議・署名 スコピエ→ウィーン	同左
20	7/15	金	JICA オーストリア事務所、在オーストリア大使館報告 ウィーン発→	スコピエ大学鉱山地質学部（シュティツ） ズレトヴィツァ水資源公社、現地踏査
21	7/16	土	成田着	補足調査、資料収集
22	7/17	日		補足調査、資料収集
23	7/18	月		環境都市計画省、農業森林水経済省、調達先調査
24	7/19	火		経済省（鉱山部）、化学研究所、農業研究所、調達先調査
25	7/20	水		Swiss Cooperation、環境都市計画・同省中央研究所、土木研究所、EU Agency Reconstruction、UNDP
26	7/21	木		EU Aid Coordination Unit、農業森林水経済省 スコピエ→ウィーン
27	7/22	金		JICA オーストリア事務所報告 ウィーン発→
28	7/23	土		成田着

第2章 事前調査の結果

2-1 協議結果

事前調査団は、2005年7月6日から14日まで「マ」国農業森林水経済省（MAFWE）及び関係機関とS/Wに係る協議を実施し、合意事項はM/Mに取りまとめ、S/Wとともに7月14日に署名・交換を了した（先方署名者：農業森林水経済省副大臣）。なお、「マ」国の国名表記について「マ」国側と日本側ではその見解に相異があるため、日本側の見解を説明のうえ、レター方式にてS/W・M/Mを締結した。

（1）本格調査の内容

目的、対象地域、活動内容、パイロットプロジェクトの内容及び成果物については、対処方針通り基本合意を得た（「第7章 本格調査の実施方針」参照）。

1）パイロット・プロジェクトの対象地域

パイロット・プロジェクトの対象地域に関しても当初計画通りであるが、ズレトヴィツァ灌漑予定地においては、1976年に決壊した廃さい堆積ダム以外の鉱山からの重金属汚染も考えられることから、灌漑予定地全土（約4,000ha）を対象とすることを確認した（先方では、当初計画の3,100haの中に数百ha程度の汚染地があることを想定し、灌漑対象地域から汚染地を除くこととしているが、融資契約上灌漑対象地域を3,100ha確保する必要があるため、灌漑対象地域を新たに拡大することとした。結果として、想定される汚染地も含めて約4,000haとなった）。ただし、4,000ha全体について均等に詳細調査を実施するわけではなく、最初はサンプル採取間隔を粗く取り、汚染と非汚染の境界領域（グレーゾーン）を特定して詳細調査の重点エリアを絞り込んでいく。広域から重点領域へ徐々に絞り込む調査手法も技術指導上、重要な要素となる。

2）対象汚染物質

対象汚染物質も当初計画通り、鉱山廃棄物由来の有害元素とするが、具体的項目の特定はこれまでに入手できた調査資料に加え、パイロット・プロジェクト地域に存在するZletovo鉱山の廃さい堆積ダムの土壌分析の結果を踏まえ、国際的な規制項目も考慮して決定する（M/Mに記載）。

3）M/Pの対象範囲

パイロット・プロジェクトを通じて行う土壌汚染管理のモデルは、鉱害の影響のある農業用地を対象としているが、M/Pでは農業用地に限定せず、市街地等も含めて、「マ」国全土を対象として、モニタリング体制や対策のあり方に係る提言及び、これらの裏づけとなる法制度・規制に対する提案を加えていくことを先方と確認した（M/Mに記載）。パイロット・プロジェクトの実施をM/Pの策定に反映していき、より現実性・実効性のあるものを策定していくことが重要である。

（2）調査名

調査の対象が鉱山廃棄物の重金属等有害元素としていることに鑑み、調査名をより明確にすべく、「The Study on Capacity Development for Soil Contamination Management Related to Mining in the Former Yugoslav Republic of Macedonia」と改名した。なお、日本語名は「マケドニア国鉱業関連土壌汚染管理能力向上計画」とする。

（３）実施体制（ステアリング・コミッティーの設置）

ステアリング・コミッティーのメンバーは、以下のとおり構成することとなったが、地方分権化の動きも見られ、また土壌調査・分析の技術は大学・研究機関が有していることから、必要に応じ柔軟に見直すこととした。

- ・農業森林水経済省
- ・環境都市計画省
- ・経済省（エネルギー鉱山部）
- ・ズレトヴィツァ水資源公社

セミナー開催時〔Inception Report (IC／R)、Progress Report (PR／R)、Interim Report (IT／R)、Draft Final Report (DF／R)〕には、以上のメンバーに加え、関係し得る省庁・大学・研究機関・地方自治体や地域住民をも含めて行うこととし、更には近隣諸国も巻き込んだ国際的なセミナーの開催についても今後検討することとした。

また、パイロット・プロジェクトにおける土壌汚染区域区分は、現地住民の生活と密接に関連した問題であるため、セミナー等を通じた情報公開、広報、環境教育を積極的に行っていくことが望ましい。

（４）現地再委託調査

土壌分析の再委託先評価を目的として、今回以下の４つの大学・研究機関に対し、金属成分分析用土壌標準試料（鉛・亜鉛・カドミウム）の分析依頼を行った。その結果は概ね正確な値を示しているものの、本格調査団が土壌試料の前処理方法等において標準化指導を行うことにより、更に正確な分析を行うことができると判断できる。可能な限り現地リソースを活用することが「マ」国自身のキャパシティ向上に資するうえ、土壌は検疫上日本への持込みが非常に難しいため、パイロット・プロジェクトにおける調査・分析は現地再委託することを基本方針とする。本格調査後に「マ」国側自身が他の地域の調査・分析を行っていく力を身に付けることこそが、パイロット・プロジェクト実施の意義であるといえる。

- ・スコピエ大学理学部
- ・スコピエ大学農業研究所
- ・スコピエ大学鉱山地質学部
- ・環境都市計画省中央研究所

（５）環境社会配慮

「マ」国では環境影響評価制度があるが、土壌汚染調査・汚染地図策定、土壌汚染に関するキャパシティ・ディベロップメントは評価対象とはなっていない。調査自体が周辺環境に与える悪影響も考えられないため、JICA環境社会配慮ガイドラインによる区分においては「C」カテゴリーと判断される。ただし、パイロット・プロジェクトにおいて土壌化学試験に使用するサンプルは民有地で採取されることとなるため、立ち入り・サンプル採取にあたっては住民の協力を得ながら進める必要がある。

2-2 団長所感

- (1) 「マ」国は大小の金属鉱床の賦存が知られている地域であり、休廃止鉱山、尾鉱ダム、鉱山廃棄物など潜在的な有害金属汚染源が多数あり、こうした鉱業由来の有害金属汚染のリスクは潜在的に大変大きい。一方、国土の約 50%が農地として利用されているという同国においては、こうした鉱業由来の土壌汚染に対する対策は、安全な食物の供給や環境保全の見地からきわめて重要な国家的課題となっている。本開発調査では、このような開発課題に応え、「マ」国農業森林水経済省の要請に基づき、重金属土壌汚染が予察的に知られ、かつ具体的に灌漑事業が計画されているズレトヴィツァ地域をパイロット地域として選び、土壌汚染管理についての対処能力向上（キャパシティ・ディベロップメント）支援を行うというものである。また、我が国は、鉱業由来の土壌汚染対策については足尾銅毒事件以来 1 世紀以上にわたる長い歴史的経験があり、当該分野に関する多数の技術ノウハウや制度上の経験を有しており、本技術協力事業を実施する意義は大きいものと考えられる。
- (2) 今回の調査において改めて確認されたことは、「マ」国農業森林水経済省の本開発調査に対する期待が非常に高く、今回の事前調査期間中に行ったセミナーにおいても本開発調査の概要を自らがまとめてプレゼンテーションを行うなど、実施機関に大変強いオーナーシップが認められるということである。また、セミナーにおいては関係省庁・機関が一堂に会し、新聞・TV などのマス・メディアも報道したが、いずれも今回の開発調査実施に強い期待や協力を表明しており、文字通り国をあげて取り組む体制にあるといえる。したがって、本開発調査は相手側のニーズや国家開発計画とよく合致しており、実施することはきわめて妥当である。
- (3) 今回の事前調査結果に基づき、本格調査の実施にあたっては、相手側のキャパシティについて以下の点が留意されるべきである。
- 1) 「マ」国全体として見れば、同国の技術者・研究者の技術水準はかなりのレベルに達しており、基礎的な技術情報資産（土壌汚染概査結果、地質情報、水質観測データなど）、土壌汚染調査・化学分析能力、分析設備などの物的資産については、同国の既存リソースとして十分期待できるものである。
 - 2) 一方、同国は人口 200 万人余の小国であるため政府や行政機関自体は大変小規模であり、こうした技術や情報、人材は、本開発調査の実施機関である農業森林水経済省に集中しているわけではない。また、必ずしも適切にオーガナイズされているわけでもない。したがって、組織のレベルでのマネジメントや他省庁との調整・連携といった対処能力（キャパシティ）については、改善の課題がある。
 - 3) したがって、本開発調査においては、前述の既存リソースを、実施機関を要として適切にオーガナイズし、積極的に活用するよう図ることが、最も留意しなければならない点である。すなわち本開発調査におけるパイロット・プロジェクトは、単に土壌汚染調査・分析・対処方針策定に関する技術面でのモデルケースのみならず、同国の土壌汚染調査・分析に関するリソースをオーガナイズして実施すること自体、仕組みづくりの経験として重要な意味を持つ。その意味で、既存リソースを再委託などの形で意識的に活用することが必要である。これは、コスト的にも合理的で、かつ効果的な技術指導を図るという意味も含めて、同国の土壌汚染管理を持続的なものにするうえで、重要であると考えられる。同様にセミナーやワークショップの開

催も情報を共有しキャパシティの平均化を進めるうえで、重要な意味を持つ。

- 4) 現在、同国では European Union (EU) 加盟に向けた準備として、EU に準拠する法制度の再編整備が急ピッチで進んでいる。しかし、各省庁間では法規制の内容や行政権限についても必ずしも統一的な理解が徹底していない。これは、これまで土壌汚染対策に関する行政経験がほとんどないため机上の議論のみに終始していることにも一因があるものと思われる。したがって、本開発調査ステアリング・コミッティーにおいては、こうした関係省庁（農業森林水経済省、環境都市計画省、経済省など）がメンバーとなっているため、ステアリング・コミッティーの調整・連携機関として果たすべき役割を重視し、開発調査の実施プロセスが、相手側の制度面のキャパシティの向上（法制度の理解、分担・調整・連携方法に関する実務的認識の深化）に資するように留意する必要がある。
- 5) また、法制度面では、具体的な土壌汚染物質の基準値・規制値の設定においては、必ずしも EU に共通のものがあるわけではなく「マ」国の条件にあった、適切なものが選択・設定される必要がある。本開発調査での具体的な土壌汚染調査結果や穀物調査結果が、こうした基準策定のための基礎情報として検討材料として活用されることも想定し、適切に成果を発信していく必要がある。

- (4) 今回の事前調査の協議の冒頭で環境都市計画省からは、同国の環境モニタリング体制を充実する一環として、あらゆる種類の汚染物質を網羅した全国的な土壌汚染モニタリング・システムの確立について希望が述べられたが、ともすればこのようないわば「環境汚染モニタリングのためのモニタリング事業」では、モニタリング結果をいかに活用するのか、という観点が不十分となるおそれがある。

本開発調査では、全国的なレベルでの土壌汚染管理 M/P 策定という目標を掲げつつ、ズレトヴィツァ地域という灌漑計画の検討されている特定の地域の土壌汚染をパイロット・プロジェクトとして位置づけ、その具体的な土壌汚染調査対策実施に基づいて M/P 策定を行うというアプローチをとった。そのため農用地の土壌汚染と土地利用・規制について直接の責任を負う農業森林水経済省が実施機関（カウンターパート：C/P）となった。

この中では、パイロット・プロジェクトが、具体的な開発計画（灌漑計画と農地利用）に即した土壌汚染調査対策という非常に具体的なテーマ設定であることから、単なる土壌汚染モニタリングに終わらず、その結果をどのように利用するのかというアプリケーション部分でのプロセスを具体的に実践できるという利点があると考えられる。このことは単なる特定地域の灌漑事業計画・開発計画への裨益ということにとどまらず、M/P をより現実性・実効性のあるものとして策定していく意味で、効果的なアプローチであるといえる。したがって、本開発調査の受託コンサルタントにおいては、パイロット・プロジェクト実施を、単なる特定地域の調査だけに終わらず、その経験を文字通りパイロット事業として捉え、M/P の策定に適切に反映させていくことを留意する必要がある。

2-3 セミナー「日本の土壌汚染対策の経験」の実施結果

本事前調査では、「日本の土壌汚染対策の経験 (Soil Contamination & its Measures: Lessons from the Experiences in Japan)」と題し、農業森林水経済省と共催でセミナーを実施した（2005年7月11日）。（プログラム内容及び参加者リストは、付属資料2参照）

(1) 総評

「マ」国では、土壤汚染に対する明確な法制度や定義、土壤環境基準が未確立のため、関係省庁間、行政と民間・市民のパートナーシップが不十分であり管理システムが未整備という事情に対応し、日本の経験と「マ」国の汚染実態、対策・環境管理の現状を共有して、問題提起と意識喚起を通じ、オーナーシップの醸成、問題解決に対する連帯意識の形成を図ることを目的としてセミナーを実施した。

開催にあたっては、農業森林水経済省側のリーダーシップにより準備が進められ、関係機関の招待、配布資料の取りまとめ、レセプションのアレンジ等、きめ細かな対応に先方のやる気が感じられた。先方側プレゼンテーションの内容もよく準備されたものとなっており、日本側にとっても有用な情報となった。JICA当該調査の内容紹介をC/P（農業森林水経済省のDirector）が自ら行い、オーナーシップ意識の高さは特筆に価する。日本側参加者も含めて、総勢30名ほどの参加が得られ、参加関係者とは有用な経験事例、「マ」国の実情と関連情報を共有することができ、当初予定の成果を得ることができた。本セミナーの内容・状況は、マス・メディアによる報道を通じて公表された（記事は付属資料2参照）。

セミナー冒頭には、農業森林水経済省副大臣より、「マ」国における農業セクターの重要性に触れ、同分野に対する協力を決めた日本政府に対し謝意が表され、当該分野での末永い協力関係の構築を祈念する旨の発言があった。日本側を代表してバラバノフ名誉総領事より、セミナー参加者全員に対し謝意が表され、JICAプロジェクトの重要性と目的、本セミナー開催の意義について説明があり、本セミナーの成功を期待する旨述べられた。

(2) 質疑応答(Q&A)

Q&Aセッションにおける主な意見は以下のとおり。

- ・Prof. Boevによる調査結果は非常に有用な情報で、JICAの当該調査実施にあたりベースラインデータとなる。「マ」国の一部地域ではカドミウムの含有量が非常に高い事実に関して危惧する。安定した形態で土壤中に存在しているのであればよいが、溶出して地下水や穀物へ影響を及ぼしているのであれば注意が必要である。穀物中のカドミウム含有量を調べる必要があり、JICAの当該調査でも穀物調査を実施する必要がある。
- ・「マ」国では、環境に係る法整備が急ピッチで進められていることが理解できた。EUの基準やシステムを基本としながらも、「マ」国の地質条件・土地利用などの固有の実情に則した法制度を自らの手で整備していくことが大切である。JICAの当該調査で実施するパイロット・プロジェクトでは、「マ」国の実情を反映した実際の科学的データを提供していきたい。この調査結果を「マ」国の法整備及び、ズレトヴィツァ地域の水利用・土地利用、灌漑計画の検証に活用していただければ幸いである。
- ・生活環境に関する法律の中で、土壤や自然環境に係る規制も触れているが、明確ではない。どの基準・システムを適用していくかが重要と認識している。農業森林水経済省としては、食物の安全・品質管理が必要と考えており、土壤汚染問題は「マ」国消費者や海外輸出高に直接影響を及ぼす重要事項である。
- ・スコピエ大学（鉱山地質学部）では地球化学図を作成している。EUでは土壤汚染に対する統一した基準がないので、「マ」国自身の制度を作っていくことが重要である。同図を作成するためには技術・資機材が必要なので、今後可能ならばJICAに協力をお願いしたい。

- ・「マ」国における土壤汚染は、これまでしっかりした調査・分析が行われておらず、軽視されてきた。土壤は動植物の生息・生育環境に密着しているので、健康被害等、直接人体に影響を与える。JICAプロジェクトで得られた重金属汚染調査の結果を公表し、「マ」国の適正な政策づくりにつなげることが望ましい。農業用地の82%は私有地であるので、汚染された土地の責任を誰が負うのか明確にしていく必要がある。
- ・土壤汚染に関するこのようなセミナーは初めてであり、有意義な発表を聞くことができた。汚染土壤の浄化対策が取られなければ調査の意味はないため、汚染された土壤をどのように対処・処理していくのか関心を持っている。JICAプロジェクトに対しては調査・研究など全面的に協力していきたい。
- ・汚染された土壤に対処・処理するには相当費用がかかると思われる。土壤汚染地域を農地から森林に変更することも考えられ、どう対処していくのか関心を持っている。モニター（サンプル採取）の仕方にも興味がある。カドミウムの問題は今後どのように対応していくのか気になる。Prof. Boevの重金属含有量調査結果においては、土壤のpHと重金属の挙動に関する調査は行われていないようであるが、pHの影響をよく調べる必要がある。いずれにしても、JICAプロジェクトの最終成果は、有益なものとなろう。
- ・本セミナーでは、情報・意見の共有を図ることができ、非常に有益であった。汚染土壤の組成を調べることは重要だが、汚染土壤の中で有害元素が溶出するタイプのものかどうか、そのプロセスも調べる必要がある。
- ・ズレトヴィツァの水資源開発計画の発端は20年ほどまえに遡る。ダム・給水事業、灌漑事業、発電事業の3段階（フェーズ）の構成になっており、日本の融資により第1フェーズが始められている。この開発計画は貧困層に裨益する重要な事業である。（JBICの）SAPROF調査によって灌漑予定地の重金属汚染が発覚したため、第2フェーズは一時留保していたが、今回のパイロット・プロジェクトにおいて、土壤汚染調査に協力してもらえるとということで、とても感謝している。「マ」国における土壤汚染対処の初の試みであり、今後の土壤汚染管理のモデルケースとなるだろう。
- ・JICAプロジェクトでは今後もセミナーを開催していくが、調査の結果・内容をオープンにして、関係機関の知見を共有していくことが大切。「マ」国の発展のために今後も協調していきたい。
- ・日本の苦い経験は、「マ」国にとって有益なものとなろう。「マ」国の現状も共有でき、本セミナーの目的は十分達成することができたのではないだろうか。JICAのプロジェクトは日本と「マ」国側の共同作業であり、両者の努力によってのみプロジェクトの成果が現れるはずである。

第3章 「マ」国及びズレトヴィツァ地域の概要

3-1 自然状況

(1) 地形・地質

「マ」国は約 25,700km²（九州の約3分の2）の面積を有し、バルカン地域の中央部に位置する国である。国の周囲はアルバニア、ブルガリア、ギリシャ、セルビア・モンテネグロと接しており、海に面した地域はない。全体に平野は少なく、山地が79%、平地が19%、水面（湖・川等）が2%を占めている。国土のうち、標高200m以下の地域は約3%にすぎず、200～500mの地域が約22%、500～1,000mの地域が約44%、1,000～1,500mの地域が約22%を占めている。また、最も高い山はKorab山地のGolem Korab山の2,764mであり、最も大きな湖はOhrid湖であり、面積は349km²、水面の標高は693m、最も深い水深は286mである。

「マ」国には先カンブリア紀から第四紀までの広い範囲の地質が分布し、おおむね3つの地域に区分され、東から西に向かって Vardar ゾーン、Pelagonijan Horst Anticlinorium ゾーン、West Macedonian ゾーンに分けられている。

1) Vardar ゾーン

低平な丘陵地及び平野からなる。大半の地質を構成するのは、第三紀及びそれ以降の堆積物、火山岩及び火山砕屑岩である。また、局所的に古生代の堆積岩、ジュラ紀のオフィオライト、白亜紀の凝灰岩が分布する。

2) Pelagonijan Horst Anticlinorium ゾーン

このゾーンに属する地質のうち、Prilep から Tetovo の東に至る幅約30kmの帯状ゾーンは主に先カンブリア紀の結晶片岩、片麻岩、結晶質石灰岩からなる。結晶質石灰岩はゾーンの北部に分布するだけであり、他のゾーンには、片岩、片麻岩が分布するが、南方は新しい時代の堆積物で被覆されている。この地域は地塁（ほぼ平行に伸びる断層群に挟まれて相対的に隆起した地塊）を形成しており、より古い時代の地質が分布する。これは、アフリカンプレートとヨーロッパプレートの衝突による地域的な構造運動の結果生じたものである。

3) West Macedonian ゾーン

このゾーンは、Korab 山脈に代表される標高2,000～3,000mの山岳地帯であり、アルバニアとの国境近くに位置する。この山岳地帯を構成する地質は、大半が古生代の地層であり、アルバニアとの国境付近に一部、中生代の地層が分布する。古生界には片岩、砂岩の変成岩、大理石等も含まれる。Vardar 川の源流はこのゾーンから発している。

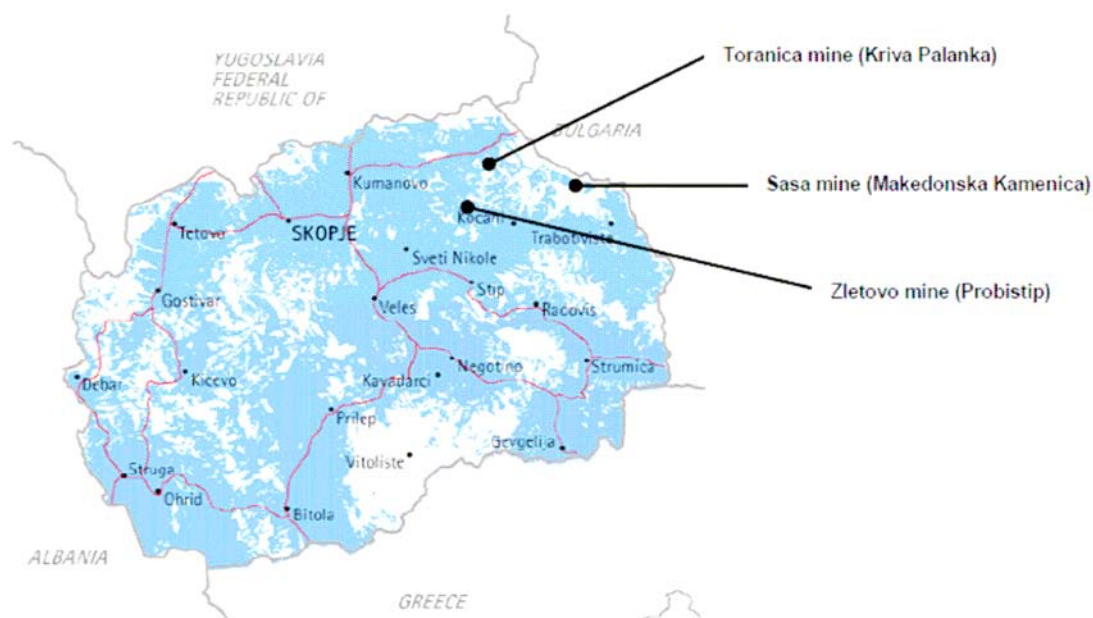
パイロット・プロジェクトが予定されている地域は、このうち Vardar ゾーンに属し、全体になだらかな丘陵地形を呈している。随所に小規模な段丘地形が認められるが、その分布範囲は狭い。Zletovska 川沿いには、幅約1km程度の沖積河谷平野が発達しているが、それ以外の河川では沖積河谷平野の幅は非常に狭い。地質は、一部地域（ダム建設予定地付近）で古生代の地層が分布する以外は、おおむね新生代第三紀の地層が主体である。

(2) 鉱山

古くアレクサンダー大王の時代から、「マ」国において鉱山は重要な位置を占めている。主な鉱物資源は非鉄鉱物である鉛、亜鉛、ニッケルなどであり、図3-1に示すように全国に鉱山が分布している。その中でも、主な鉱山は図3-2に示す Zletovo、Sasa、Toranica の3か所であり、

鉛～亜鉛鉱の埋蔵量はこの3つの鉱山で180万トンとされている。

Zletovo 鉱山はパイロットプロジェクト地域の上流に位置する鉱山である。鉛・亜鉛を主体とする鉱床で、年間生産能力は600,000トン（乾燥重量）、鉱物含有量は鉛が6%弱、亜鉛が2%強とされている。



出典：Investment Opportunities in the Republic of Macedonia, 2003（発行者不明）

図3-1 主要3鉱山の位置

(3) 水文・水理

「マ」国は大きく、Vardar 川流域、Crm Crim 川流域、Strumica 流域の3流域に区分されるが、大部分の国土は Vardar 川流域に属している。各河川の流域面積と流出量は表3-1のとおりである。

表3-1 河川流域面積、降水量

流域名称	流域面積 (km ²)	面積割合 (%)	降水量 (mm)	総流出量 (百万 m ³)	流出 係数	流出量(m ³ /sec)		
						最大	最小	観測場所
Vardar	20,646	79.9	707	4,835	0.33	549.7	9.6	Gevgelija
Crm Drim	3,355	13.0	933	1,688	0.54	72.7	6.1	Lozhani
Strumica	1,520	5.9	791	217	0.18	60.6	0	Novo Selo
その他	292	1.2	—	—	—	—	—	—

出典：Statistical Year Book of the Republic of Macedonia 2004

パイロット・プロジェクトが予定されている地域は、Bregalnica 川の支流である Zletovska 川の流域に位置する。Zletovska 川は Ularci 付近（Stip 東方）で Bregalnica 川に合流し、Bregalnica 川は Gradsko（Veles 南方）で Vardar 川に合流する。

Zletovska 川は、流域面積 460km²、長さは 54km、平均標高は 500m である。

(4) 気候・気象

「マ」国の気象はいわゆる大陸性気候にあたり、年間を通じた降水と厳しい気温差で特徴付けられる。しかし、「マ」国の中でも気象条件は場所によって大きく異なり、図3-3に示すように、「マ」国中央部では年間降水量が700mm以下の地域が大部分を占めるのに対し、西部及び東部の山岳地帯では年間降水量1,000mm以上、場所によっては1,500mm以上を越える地域もある（ただし、東～西部においても平地部では年間降水量700mm以下のところが多い）。

パイロット・プロジェクト地域では、「マ」国の中でも降水量がやや少ない地域にあたり、Stipにおける年間降水量は500mm前後である。乾季・雨季は明瞭ではないが、おおむね1～3月、7～8月の降水量が少ない。ただし、Zletovska川上流部では標高が高くなるにつれて降水量は多くなり、Zletovoにおいては、年1,000～1,500mmの降水量が認められる。

表3-2 「マ」国及びパイロット・プロジェクトエリアの気象

		年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
降水量	Stip	459.6	18.8	22.0	30.3	49.2	56.2	44.0	28.1	31.0	48.8	52.9	42.1	36.2
	Zletovo	1000-1500	60-100	60-90	40-60	60-80	80-100	80-120	50-70	50-70	40-50	120-150	200-250	200-250
	Skopje	480.3	16.2	25.4	29.0	53.4	44.4	41.2	34.6	40.0	41.5	41.9	52.9	59.8
	Ohrid	720.3	37.25	50.5	50.0	83.1	63.1	25.9	52.8	30.7	73.7	84.2	92.4	76.7
気温	Stip	-	0.7	4.6	8.6	13.3	18.0	22.4	25.3	25.1	19.3	14.4	8.2	1.3
	Skopje	-	0.4	4.3	8.6	13.3	18.0	22.4	25.0	24.8	18.7	13.9	7.2	0.5
	Ohrid	-	0.2	3.6	6.4	10.4	15.4	19.7	22.1	22.0	16.5	13.3	7.7	2.8

Stip, Skopje, Ohrid：降水量の単位はmm、気温は月平均気温、1998年～2002年の平均値

出典 Statistical Year Book of the Republic of Macedonia 2004

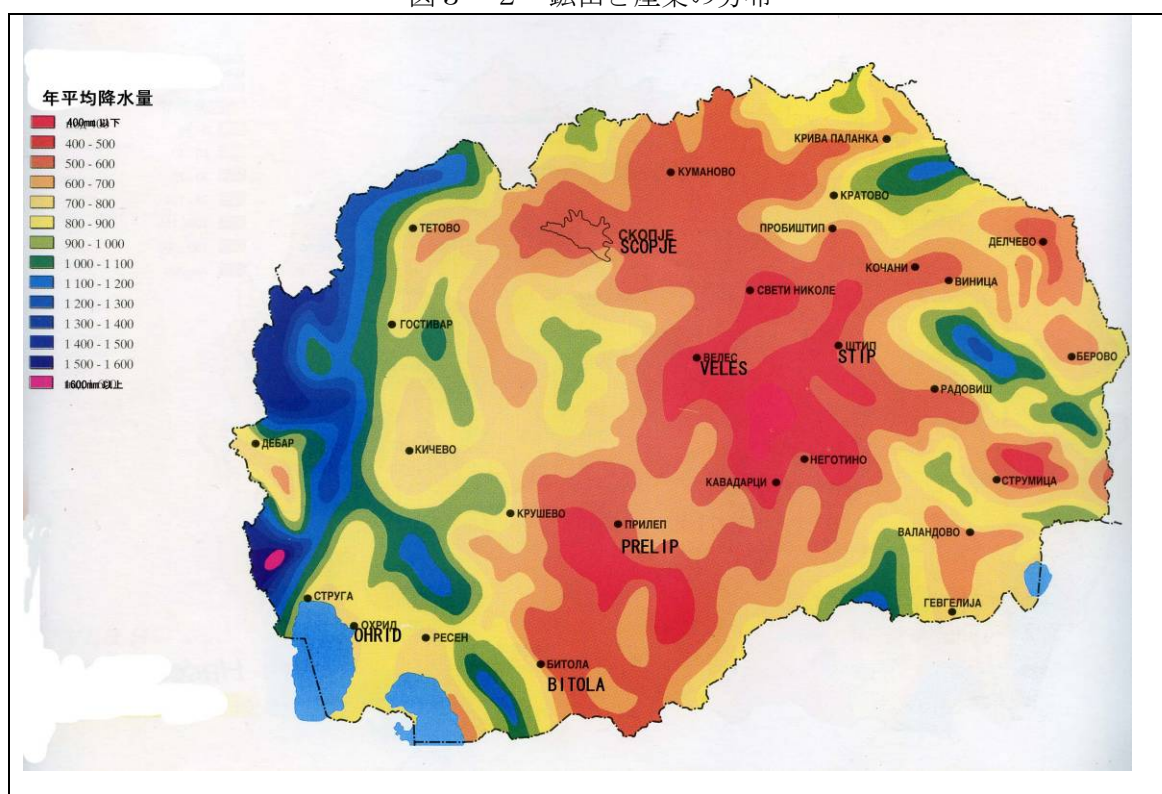
Zletovo：降水量の単位はmm、観測年不明

出典 Environmental Impact Assessment Study for HS “Zletovica, February 2002”



出典 Macedonia Atlas, 2004, Trimaks を編集

図 3-2 鉱山と産業の分布



出典 Macedonia Atlas, 2004, Trimaks を編集

図 3-3 年平均降水量の分布

3-2 社会経済状況

(1) 概況

「マ」国の人口は約 203 万人（首都スコピエ 56 万人）を数え、宗教はキリスト教（マケドニア正教）が約 70%、イスラム教が約 30%である。言語はマケドニア語が主体であるが、アルバニア語も広く話されている。

2003 年における一人当たり GDP は 2,496 ドル、経済成長率は 3.1%、物価上昇率は 1.2%、失業率は 36.7%である。2003 年における輸出額は 13 億 5930 万ドルで、主な輸出品は繊維・服飾品、鉱業製品（鉄・鋼鉄）、タバコである。

「マ」国政府は EU 及び NATO への加盟を外交分野の最重要目標としており、「枠組み合意」の履行を含む様々な改革に取り組んでいる。2004 年 3 月、EU に正式加盟申請を行い、4 月には安定化・連合協定が発効するなど目標の達成に向け進歩が見られる。また、1991 年の独立後、国名問題を巡ってギリシャとの関係が悪化したが、1993 年、「マケドニア旧ユーゴスラビア共和国 (FYROM)」の暫定名称を用いることでギリシャの譲歩を引き出し、国際的な承認を得るとともに国連加盟を果たした。

(2) 社会・人口

「マ」国の行政は、国の下のレベルとして Municipality が設けられている。2004 年時点ではこの Municipality の数は 123 個であったが、統合・分割等で変化しており、現時点ではこの数が若干増加しているとのことである（2004 年時点での Municipality の位置、名称は付属資料 9 の収集資料リスト No. 1 “Statistical Year Book of the Republic of Macedonia 2004” を参照されたい）。

2002 年センサスでは、表 3-3 に示すように、「マ」国の総面積は 25,713km²、総人口は 2,022,547 人、人口密度は 78.7 人/km²である。首都であるスコピエに人口が集中するほか、東北部の丘陵地帯には均等に人口が分布するのに対し、中部～南部の山岳地帯では人口がきわめて少ない。

表 3-3 「マ」国の人口推移

年	面積 (km ²)	世帯数 (世帯)	人口 (人)			人口密度 (人/km ²)
			総人口	男	女	
1921	25,713	146,161	808,724	401,468	407,256	31.5
1948	25,713	218,819	1,152,986	584,002	568,984	44.8
1961	25,713	280,214	1,406,003	701,174	695,929	54.7
1981	25,713	435,372	1,909,136	968,143	940,993	74.2
1994	25,713	501,963	1,945,932	974,255	971,677	76
2002	25,713	564,296	2,022,547	1,015,377	1,007,170	78.7

出典 Statistical Year Book of the Republic of Macedonia 2004

パイロット・プロジェクト地域周辺には、主として 7 つの Municipality が位置している。それぞれの面積、人口等は表 3-4 に示したとおりであるが、この中では Stip が中心都市としての地位を占めていることがわかる。

表 3-4 パイロット・プロジェクト地域周辺の Municipality と社会概況

	面積 (km ²)	村落数 (個所)	総人口 (人)	人口密度 (人/km ²)	世帯数 (世帯)
Kratovo	376	32	10,893	29	3,576
Probishtip	198	27	12,884	65	4,009
Zletovo	120	11	3,608	27	1,153
Stip	434	44	46,791	85	13,972
Karbinci	223	30	4,928	19.2	1,580
Sveti Nikole	480	35	18,487	38.5	53,925
Lozovo	178	11	2,904	16.3	827
合計	2,009	190	100,495	50.0	30,509

出典 Statistical Year Book of the Republic of Macedonia 2004

(3) 産業・経済

「マ」国の伝統産業は農業（タバコ、野菜、果物、ワイン、ジュース、食肉等）であったが、旧ユーゴスラビア時代に鉱業（クロム、銅、亜鉛、鉄）、鉄鋼、非鉄工業（銅線、ケーブル）、軽工業（繊維製品、被服）、組み立て産業の分野への転換が行われた。しかし、「マ」国において農業は依然重要な産業であり、GDP の 12%、雇用の 15% を占め、226,498 人が農業に従事している。

表 3-5 よりわかるように、農用地サイズは 3 ha 以下の農地が 86% を占め、小規模農家が多い。主要な農産物はタバコ、サトウキビ、野菜類、リンゴ、スイカ、小麦などである。

表 3－5 農業統計

土地区分		農用地	1, 244, 000ha (49. 2%)
		森林	997, 000ha (38. 8%)
		沼沢	330, 000ha (12. 0%)
農業人口			226, 498 人 (11. 6%)
所有農地サイズ		3 ha 以下	86. 0%
		3 ～ 8 ha	11. 5%
		8 ha 以上	1. 8%
生産量	産業作物	タバコ	24, 920 t
		サトウキビ	53, 923 t
		胡椒（工業用）	3, 273 t
	野菜	キャベツ	71, 946 t
		胡椒	114, 892 t
		トマト	129, 783 t
		ポテト	166, 116 t
		タマネギ	35, 062 t
		ニンニク	4, 512 t
		豆類	6, 358 t
	果物	リンゴ	65, 220 t
		ナシ	8, 423 t
		プラム	21, 587 t
		モモ	7, 704 t
		スイカ	125, 439 t
	穀物	小麦	288, 328 t
		ライ麦	9, 420 t
		大麦	109, 418 t
		カラスムギ	2, 675 t
		トウモロコシ	134, 334 t
		米	14, 588 t

出典 Macedonian Agriculture Facts and figures, Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy of Republic of Macedonia (現行パンフレットであるが、発行年不明)

パイロット・プロジェクト予定地域においては、過去には Zletovo 鉱山と Probishtip の電池工場が、産業の中で大きな位置を占め、最盛期である 1990 年には Probishtip の 40%の雇用をまかっていた。しかし、現在はほぼ休止しており、現在の当地域の主な産業は農業（一部林業）となっている。

当地域における農業の現況については不明であるが、プロジェクト形成調査時の収集資料 (Environmental Impact Assessment Study for HS “Zeltovica”, Feb.2002, Hydro System “Zletovica”)によると、建設される Hydor System “Zletovica”による灌漑予定農業は表 3－6 のように計画されている。

表 3-6 Hydor System “Zletovica”による灌漑予定農業種別面積

品目	面積 (ha)	品目	面積 (ha)
米	250	タバコ	60
小麦	582	トマト	195
トウモロコシ	485	胡椒	180
他の穀物	78	アルファルファ	510
ヒマワリ	180	果物	160
綿花	60	ブドウ	60

出典 Environmental Impact Assessment Study for HS “Zeltovica”, Feb.2002, Hydro System “Zletovica”

3-3 土地利用及び水利用状況

3-3-1 土地利用現況と計画

パイロット・プロジェクト対象地域は、ズレトヴィツァ水利用改善計画の第2フェーズとして計画されている Bistarica 川、Beloshka 川、Kiselica 川及び Koritnica 川流域から Zletovska 川右岸にわたる灌漑予定地域及びその周辺地域。灌漑予定地域は、標高 440m から 500m の丘陵地帯で農地と未耕作地が入り交じっており、耕作地の 98% で小麦が栽培されており、Zletovska 川沿いの残り 2% の地域でトウモロコシ、野菜、果実が栽培されているが、土地利用図が作成されていないので正確な土地利用は把握されていない。

3-3-2 給水状況

パイロット・プロジェクト予定地域ではこれまでパイプラインによる灌漑設備の整備は行われていないが、「ズレトヴィツァ水利用改善計画」に係る SAPROF 調査（JBIC 案件形成促進調査）において Zletovska 川沿いの一部地域で同河川の水を利用した小規模な灌漑が行われていると報告されている。

第4章 環境管理分野における取り組み

4-1 環境政策・計画の概要

「マ」国における基本的な環境政策・計画は、2005年9月に発効予定の「環境法」、1996年の「国家環境行動計画(NEAP1)」、現在策定中の「国家環境行動計画(NEAP2: 付属資料9の収集資料リストNo.11)」等で述べられているほか、EU統合に関して「マ」国からEU宛に提出された「回答書(収集資料)」に示されている。

環境法並びに大気、水、廃棄物、自然保護の各法律で示された環境基本理念は表4-1に示すとおりである。

表4-1 「マ」国環境政策の基本理念

法律名	基本理念
環境法	高度な保全、統合、持続性、汚染者負担、使用者負担、地方分権、調和、予防、クリーナー・プロダクション、国際協調、情報公開・住民参加、住民意識向上
大気	注意深く責任のある行動、将来展望
水	環境経済、資源の有効活用、統合、汚染者負担、使用者負担、汚染防止、将来展望、ステークホルダー参加
廃棄物	環境保全、近隣処理、ユニバーサルサービス、汚染者負担、デポジット制システム導入
自然保護	高度な自然保護、統合、使用者負担、異なる組織の協力

出典 Answers to the European Commission's Questionnaire, 2005 NEPP

「マ」国の環境関連予算(環境都市計画省予算及び環境ファンド)は、2002年から2004年にかけて、359,442,000マケドニアディナール(MKD)(約8億円)、149,100,000MKD(約3.5億円)、150,160,000MKD(約3.5億円)であり、これらの予算は主として、水、大気、廃棄物、生物多様性、住民教育に使用されたとされている。また、2000年から2002年までの環境項目ごとの予算支出は表4-2のとおりである。

表4-2 環境項目ごとの予算の実績(2000年～2004年)

年度	廃棄物	水	騒音	大気	土壌と水	種の保全	合計
2000	554,087	7,804	85	7,918	6,796	2,037	80,048
2001	33,030	21,632	30	23,906	8,182	4,410	91,190
2002	60,742	8,722	6,133	4,066	5,331	66,495	151,489

単位 千MKD(1MKD=約2.3円)、(合計が上記全体予算額と合わない理由は不明)

出典 Answers to the European Commission's Questionnaire, 2005 NEPP

4-2 環境行政の概要

4-2-1 環境管理体制

(1) 行政・組織の現状

1) 環境都市計画省

1991年の独立以降、環境保全に係る政府組織は、最初に環境委員会が設置されたあと、環境・青年・スポーツ委員会、都市・土木技術・運輸・環境省、都市・土木技術・環境保護省を経て、1998年 Official Gazette of RM “No. 63/98”に基づき、現在の環境都市計画省となった。都市・土木技術・環境保護省時代は、職員1名と2名のコンサルタントが環境保全業務

に従事していたが、2004 年末現在の環境都市計画省は、図 4－1 に示すとおり大臣、副大臣、事務次官、5 名の審議官以下、3 局、5 セクターに 91 名の正規職員と必要に応じて 35～40 名の非常勤職員が勤務している。

「マ」国における省は、行政組織法で設置が規定されている局(Upravi)と省独自で設置可能なセクター(Sektor)で構成されており、部局の長は首相が任命し、セクターの長は大臣が任命する。したがって、部局は大臣と政府に対して説明の義務を負っている。

環境都市計画省は、これまでも「マ」国の環境政策・管理に大きな役割を果たしてきたが、2005 年 9 月に発効する新しい環境法によって、より重要な位置を占めることになる予想されている。すなわち、これまでは各省庁がバラバラに行ってきた環境モニタリング、規制等が環境都市計画省のもとに一元的に行われることとなる。例えば、土壌汚染の分野においては、これまで、その分担範囲、責任範囲が明確ではなかったが、新しい環境法では、各機関の協力のもとに環境都市計画省が汚染のモニタリング、法規制の制定、査察等を行うこととなる（ただし、これは環境都市計画省の解釈であり、新環境法はいわゆる基本法であるため、このことが明確にうたわれているわけではない）。

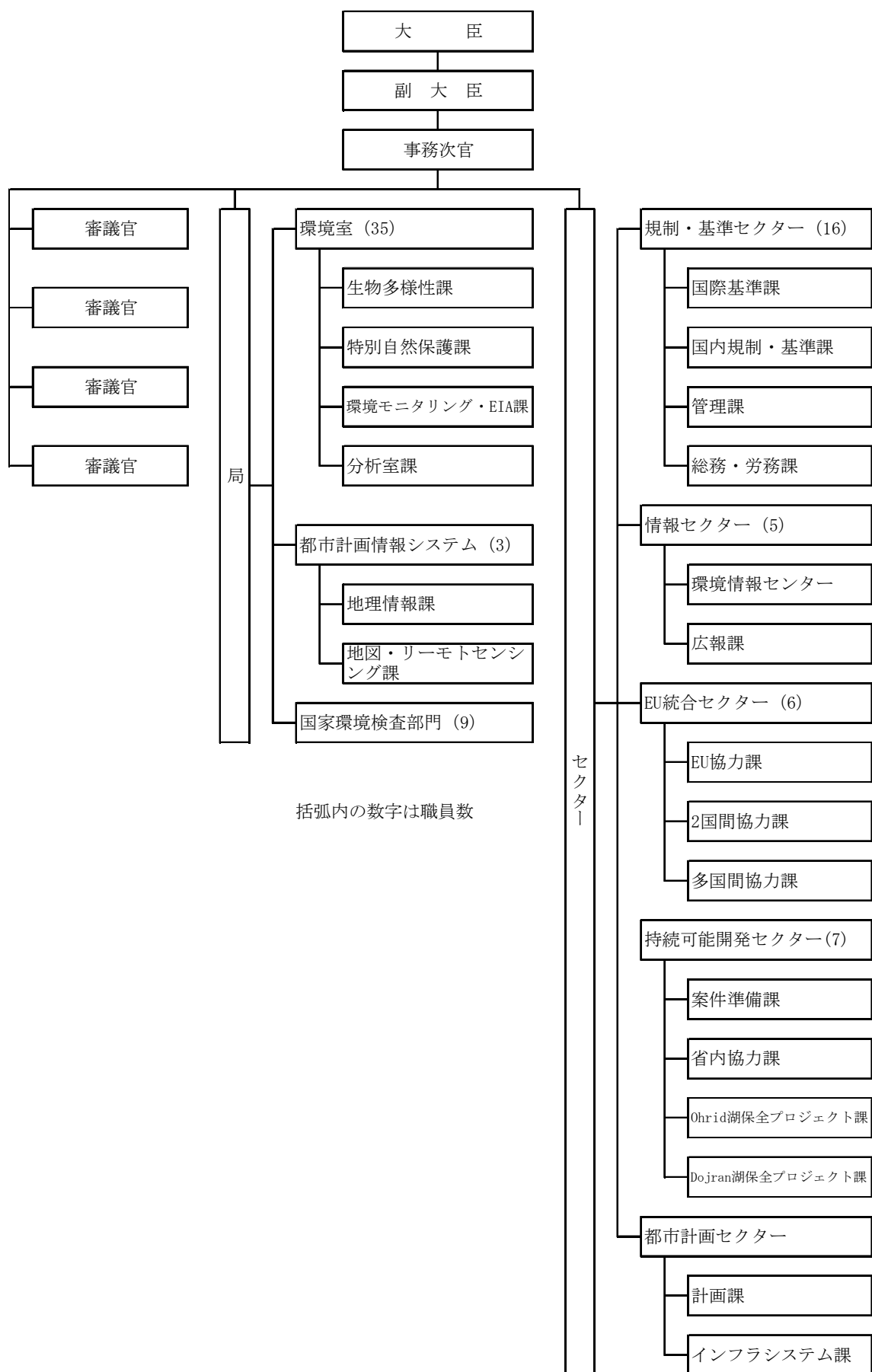


図 4 - 1 環境都市計画省の組織図

2) 地方政府

「マ」国においては、地方分権が大きな政策目標となっている。環境分野における地方分権は、近々に成立する5つの法（環境、大気、廃棄物、自然保護、水）に規定されている。具体的なものとしては、全国の750の民間事業所が環境ライセンスを取得する際に、150のAランク会社は国が監査し、600のBランク会社は地方政府が監査することになる。この環境ライセンス取得の終了は2010年を目標としているが、事業所によっては早くなることもある。また、水分野においては、上下水が地方政府の所管となる。新環境法においては、地方政府がLocal Monitoring Networkを構築できることが記載されている。しかし、これは法によって強制されるものではない。一部、国が所有するモニタリングシステムの維持・管理を地方政府に委託する動きもあるが、モニタリングシステムの所有者はあくまで国であり、地方に移管するものではないとのことである。

3) その他省庁

経済省 (Ministry of Economy) は鉱山活動を管轄しており、新鉱物資源法 (Law for Mineral Resources) が策定中である。この中では環境配慮に関する事項も重視されており、2005年中に草稿が完成予定であるとのことである（明確な回答はなかったが、これはおそらくEUの指令をカバーするものと思われる）。また、鉱山の環境保全についての環境都市計画省と経済省の責任分担について質問した。先方から明確な回答はなかったが、尾鉱ダムや鉱山廃水の管理は経済省の責任であり、State Mining Inspector がその任を負っている、ただし、それが及ぼす環境への影響については環境省の責任とのことのようである。

水文気象研究所（英文名称）は農業森林水経済省傘下の組織であるが、Special Status を持っており、予算は、農業森林水経済省ではなく、国から直接支給される。予算年度は8月開始である。当研究所は、気象モニタリング、天気解析・予報、雹、水文、環境、電気・通信、EU 統合、管理部門の8セクターからなっている。気象以外に、表流水の流量・水質、地下水の水位をモニタリングしている。ただし、土壌試験・モニタリングに関しては実績・経験はない。ただし、主要分析機材はあるので、追加機材（土壌などの固体試料の前処理用）と人がいれば土の分析・試験はできる。機材の多くは、スイスの援助とEUのプログラム（PHARE 及び CARD とと思われる）で提供されたものであるが、かつて JICA プロジェクト（大気汚染）で提供されたものもある。

その他省庁のうち、農業森林水経済省、国立衛生研究所、大学については第5章を参照されたい。

(2) 環境モニタリングとデータ

今回調査においては、環境モニタリングとデータに関する新たな情報は少なく、土壌・水以外の情報に関しては、前回プロジェクト形成調査報告書（2004年6月）を参照されたい。

現在、土壌に関する全国的なモニタリングは実施されておらず、局地的・散発的な調査が実施されているのみである。これらの調査結果についても前回予備調査報告書を参照されたい。

土壌に関する調査の中で、唯一全国的なものとしては、経済省で整備されている全国 Geochemical Atlas（縮尺 1 : 500,000）がある。このアトラスのサンプリング密度は非常に粗いものであるが、一応、バックグラウンドの推定資料として使用することができる。閲覧・使用

には農業森林水経済省を通じて許可申請が必要とのことであり、今回調査ではこの資料は持ち帰っていないが、本格調査では使用可能である。

鉱山に関しては、現在、経済省によって GIS データベースが作成中である。この GIS は Arc GIS が使用されており、2005 年 10 月頃に完成予定とのことである。データベースの中身は、主にコンセッションの情報であり、位置、区域が縮尺 1 : 25,000 地形図上に表示されるほか、産出量、鉱産物、鉱山名称、責任者等、コンセッションの内容が表示される。この GIS データベースも農業森林水経済省を通じて許可申請をすれば本格調査で使用可能である。

表流水・地下水については水文気象研究所(Hydrometeorological Service)によってモニタリングが実施されている。表流水水質モニタリングは、図 4-2 に示す全国 20 か所の観測地点で、毎月 60 のパラメータについて測定している。パイロットプロジェクト周辺では 2 か所の測定点（⑩Balvan 及び⑪Ubogo）があるが、測定点は Zletovska 川にはなく、Bregalnica 本川であり、プロジェクト地域からかなり離れている（観測データ入手済み、収集資料 12）。また、地下水は、地下水位観測点はあるが、水質のモニタリングは行っておらず、パイロットプロジェクト地域周辺には地下水位の観測点もない。

2000 年から 2004 年までスイス政府の援助により 7 か所の水質観測地点に自動水質及び水理観測装置が設置され、分析室の機材も整備された。PHARE (EU 統合のための協力プロジェクト) の枠内でも 2 か所の水質観測地点が修復され、電気炉加熱式原子吸光装置、高速液体クロマトグラフ、イオンクロマトグラフが供与されるなど、機材の整備が進んでいる。



(20 か所の観測地点のうち、Radika 川流域の Boshkov Most (18地点の上流) 及び Vardar 川流域の Bashino Selo (9地点の上流) が記載されていない)

出典 水質報告書 (2002 年) 水文気象研究所

図4-2 水質モニタリング地点

4-2-2 環境法規、基準

現在、「マ」国においてはEU加盟を目指して、環境関連法規が急速に整備されつつある。これらの中で最も基本的な5つの法律（環境、大気、水、廃棄物、自然保護）が2005年9月または12月までに発効予定である（水に関する法律は、ステークホルダー間の調整のため、若干遅れる可能性あり）。ただし、これらはいずれも基本法的な法律であり、今後これらの法律に加えて、表4-3に示すような、ルールブック、細則などが制定される予定である。

ただし、土壌汚染防止に関する法律や含有量等の基準は、これまで作られていないし、今後、近々に作られる予定もない。これは、環境都市計画省担当者の回答によると、「同省の活動がEU加盟のための組織・制度整備」という目標のために全力が使われており、EU加盟のためには必要がない（EU指令として明確なものはない）土壌汚染防止に関する法律は、制定が後回しになる」とのことである。

また、「土壌汚染防止に関する基準・法律の制定はどの官庁が責任を持つのか」との調査団の問いに対して、「農用地の利用や農産物の安全に関しては、農業森林水経済省が責任を持つが、土壌汚染については、環境都市計画省が責任を持つ」との回答が環境都市計画省からあった。しかし、農業森林水経済省の説明によれば、現行法である農用地法第31条には、「農用地を汚染する危険物質の土壌中の許容含有量と必要な対策は農業森林水経済省大臣が決定する」とされており、農用地の土壌汚染に関しては、農業森林水経済省が基準等の策定を行う必要がある。このように政府部内においても、土壌汚染管理の法制度上の権限について解釈の違いがある。

また、鉱山自体の環境保全については、経済省が管轄していると考えられる。現在、先述のように、新鉱物資源法(Law for Mineral Resources)が策定中であり、この中で鉱山の環境保全について触れているとのことである。これはEU指令(Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the management of waste from the extractive industries, 2003/0107)等に準拠したものと考えられる。

水質に関する法律は「水質の分類に関する規則: Regulation for Classification of Water, Official Gadget of the Republic of Macedonia No. 18-99 (収集資料10)」がある。この規則は、規制項目を外観、酸性度、富栄養化、微生物、放射性物質、有害物質の6項目に分類し、項目毎に規制対象物質の濃度をクラスごとに規定している。有害物質は、金属及び金属化合物、無機物質、フェノール、炭化水素、ハロゲン化炭化水素、窒素化炭化水素、農薬、その他有機化合物に細分され、全部で204物質が規制対象となっている。

表流水の水質は、測定値に基づいて飲料水としてそのまま利用可能なクラス1から魚類が生息できないほど汚染されているクラス5まで分類されており、灌漑用水はクラス3に区分されている。この規則で規定されている重金属は、アルミニウム、アンチモン、砒素、銅、バリウム、ベリリウム、ビスマス、亜鉛、カドミウム、コバルト、セレン（有機化合物）、クロム（六価、全クロム）、マンガン、モリブデン、ニッケル、鉛、パラジウム、銀、タリウム、チタン、バナジウム、鉄、総水銀の23種類である。各重金属に対する規制値を表4-4に示す。

表 4-3 環境分野、法・組織体制整備アクションプラン要約表

テーマ		責任官庁	目標年次
T1 法・基準の EU との整合性			
	M1 国家戦略の策定	MEPP	2006
	M2 環境法の整備	MEPP	2005
	環境ライセンスに関する法令整備	MEPP	2005
	環境影響評価に関する法令整備	MEPP	2005
	環境マネジメントスキーム整備	MEPP	2005
	エコラベル、有害危険物質リスト	MEPP	2005
	M3 廃棄物関連法整備	MEPP	
	廃棄物ルールブックの策定 (A1～A13)	MEPP	2009
	M4 自然保護関連法整備	MEPP	
	保護法細則の策定	MEPP	2009
	保護に関する布告の策定	MEPP	2009
	M5 大気関連法整備	MEPP	
	対象大気質の策定、ルールブック策定	MEPP	2005
	大気質保全国家計画の策定	MEPP	2011
	モニタリング体制ルールブック策定	MEPP	2006
	M6 水関連法整備	MEPP	
	水関連布告の策定	MEPP	2009
	M7 騒音規正法の採択	MEPP	2006
	M8 化学物質法の採択	MEPP	2007
	M9 遺伝子操作生物法の採択	MEPP	2007
	M10 電離放射線保護法の採択	MEPP	2007
	M11 放射能安全管理担当部署の決定	MEPP	2005
T2 ヨハネスブルグサミット準拠国家方針策定		MEPP	2006
T3 モニタリング及び環境関連組織キャパシティ改善		MEPP	
	M1 環境モニタリング改善	MEPP	2006
	モニタリングに関する国家方針策定	MEPP、関連機関	2005
	Vardar 川のアセスメント	MEPP、関連機関	2006
	有害物質台帳作成とアクションプラン作成	MEPP、関連機関	2005
	湖と流域の水環境保全	MEPP、LSU	継続
	大気質モニタリングネットワーク設立	MEPP	継続
	国家モニタリングプログラムの策定	MEPP	2006
	廃棄物・下水の汚染地図作成	MEPP	2005
	M2 環境分野キャパシティ・ビルディング	MEPP	
	環境管理部の設立	MEPP	2005
	総合汚染物質管理 (IPPC) 部の設立	MEPP	2005
	環境ライセンス (A,B) 調和プラン強化	MEPP	2005
	IPPC ルールブックの策定	MEPP	2006
	ISO1725 準拠試験室の強化	MEPP	2006
	環境影響評価運用ルールブックの策定	MEPP	2006
	河川管理課の設立 (環境管理部内)	MEPP	2006
T4 環境保全に係る異なる政策の統合			
	M1 アクションプラン重要項目の実行	MEPP 他関連	2005
	M2 環境情報システムの保全と発展	MEPP	2006
	M3 廃棄物国家計画の準備と FS	MEPP	2005
	M4 廃棄物戦略の検討	MEPP	2007

	M5	国家水戦略の採択	MEPP	2009
		水管理 M/P の採択	MEPP	2009
		流域管理 M/P の採択	MEPP	2015
	M6	自然保護国家戦略の採択	MEPP	2009
	M7	化学物質管理戦略の検討	MEPP	2005
T5		環境影響評価の EU 標準への適合	MEPP	2005
T6		環境意識の向上とデータへのアクセスビリティ確保	MEPP	
	M1	就学前児童、小学校における環境教育	MEPP	2005
	M2	NGO 連携プログラムの策定	MEPP、NGO	2006
	M3	Arhus 会議への戦略策定	MEPP	2005
	M4	気候変動国家報告書の作成	MEPP	2008

出典 Action Plan for European Partnership, 2005, Government of Macedonia

Note: LSU; Local Self-Government Units

MEPP; Ministry of Environment and Physical Planning

表 4-4 灌漑用水中の重金属最大許容濃度

単位: $\mu\text{g/L}$

規制元素	基準値	規制元素	基準値	規制元素	基準値
アルミニウム	1,500	カドミウム	10	鉛	30
アンチモン	50	コバルト	2,000	パラジウム	20
砒素	50	セレン (有機化合物)	500	銀	20
銅	50	クロム (全クロム)	100	タリウム	30
バリウム	4,000	クロム (六価)	50	チタン	100
ベリリウム	1	マンガン	1,000	バナジウム	200
ビスマス	50	モリブデン	500	鉄	1,000
亜鉛	200	ニッケル	100	総水銀	1

出典 Regulation for Classification of Water, Official Gadget of the Republic of Macedonia No.18-99

飲料水基準については、資料は収集していないが、「EU 基準: Council Directive 75/440/EEC of June 1975 concerning the quality required of surface water intended for the abstraction of drinking water in the Member States as amended by Council Directive 79/869/EEC」と同じものが使用されているとのことである。

また、食物中に対する重金属基準は、8 元素〔鉛、カドミウム、水銀（総水銀、無機水銀）、亜鉛、スズ、砒素、銅、鉄〕が規制対象となっている。農産物は、穀物、野菜、果実に区分され表 4-5 に示す基準が制定されている。

表 4-5 食物中の重金属基準値

単位: mg/Kg

	鉛	カドミウム	水銀		亜鉛	スズ	砒素	銅	鉄
			総水銀	無機水銀					
穀物	0.4	0.1	0.05		40		1		
野菜	1	0.05	0.02		20	200	0.5	5	20
果実	1	0.05	0.02				0.3		

出典 ユーゴスラビア共和国 Official Gazette 53/1983

土壌に関しては、基準値、調査方法等について、「マ」国独自の基準はない。しかし、報告書等で

はヨーロッパの基準が参照されており、例えば、重金属の基準値としては、収集資料 23 とした論文 (R. Lacatusu, Appraising levels of soil contamination and pollution with heavy metals, European Soil Bureau; Research Report No. 4) を参考に、オランダの基準などと比較されたりしている。また、サンプリング方法に関しては、同じく収集資料 24 とした論文 (S.P. Theocaropoulos et, European soil sampling guidelines for soil pollution studies, the Science of the Total Environment 264, 2001) など参考にしつつ、サンプリングが実施されている。

4-3 土壌環境分野の現況と政策

環境都市計画省では、環境アクションプランを策定中である。草稿は 2005 年 9 月に完成予定であるため、まだ途中の段階ではあるが、土壌分野の環境アクションプラン原稿を入手した。その原稿をもとに、土壌分野の現況と政策を要約すると以下のとおりである。

土壌の活力は「マ」国全体の経済活動にとって重要なファクターのひとつである。「マ」国における土壌の現況は、以下のよう要約される。

- ・ 土壌浸食は重要な問題であり、20%の土壌が侵食の危険にさらされている
- ・ 土地の価値が、森林の土壌浸食（60%以上）によって侵されている
- ・ 生産に適さない土地は国土の 10%にすぎない
- ・ 土壌汚染：（調査団注：原文では「土壌汚染：」とだけ書かれており、原稿作成途中であることがうかがわれる。
- ・ 高度に利用されている耕作地は全体の 10%にすぎない

土壌汚染に関しては、硝酸塩、リン酸塩、硫酸塩、農薬、有機汚染物質、重金属、オイルが主たる汚染物質である。しかし、モニタリングシステムは確立されていない。農用地については、いくつかの土壌汚染の研究が行われている。その結果は、冶金施設（特に Velles 市）等のホットスポット以外では、許容値（調査団注：この許容値がどれを指すのかは不明）を超えているところはない。また、Scopje における土壌及び作物中の測定では、許容値を越えているものもあり、高速道路沿いの土地では鉛、亜鉛、カドミウムが増加している傾向がある。

土壌のモニタリング体制はまだ確立されていない。EU による要求を受け、環境都市計画省の指導のもとに、Soil Topic Center が「マ」国最初の土壌に関するナショナルレポートを作成し、2004 年に提出した（調査団注：Soil Topic Center という組織は、現地では確認されていない。また、このナショナルレポートの存在もあきらかではない）。しかし、EU 自体が土壌の問題を共通のアプローチでマネージしていないことから、この土壌の問題はより複雑である。将来、EU によって「土壌指令フレームワーク」が採択されたあとに、「マ」国は法規の改定を行う。

- ・ 土壌保全に関するアクションは以下のとおり。
- ・ 包括的な土壌モニタリングシステムの確立
- ・ 土壌の質の解析と台帳の作成
- ・ データベースと基本土壌マップの作成
- ・ 汚染された土地の浄化計画の策定と実施
- ・ よりよい農業プラクティスの導入
- ・ 土壌浸食を抑えるための対策の導入

また、アクションプラン原稿の一部（別紙）として、以下のような土壌分野の具体的なアクションがあげられている（位置づけは不明である）。

- 土壌モニタリングシステムの確立
- 土壌法の整備（EU 土壌指令が採択されたあと、至急整備する必要がある）
- Hydrosystem Zletovica 地域の土壌の状況

第5章 土壤汚染の現状と問題点

5-1 土壤汚染の現状

5-1-1 土壤汚染の現状

現行の環境モニタリング制度では土壤及び地下水は、モニタリング対象外であるため、土壤汚染の実態及び土壤汚染に起因する地下水汚染の実態は把握されていないが、EU 及び United Nations Environmental Program (UNEP) が実施した固形廃棄物管理に関する調査によって金属鉱山、冶金工業、化学工場、石炭火力発電所の廃棄物処分場から高濃度の重金属が検出され、工業地帯周辺地域では工場から排出される排煙中に含まれる重金属によると思われる土壤汚染が確認されている。しかし、土壤中から高濃度の有害物質が検出されても、「マ」国には土壤汚染に関する基準が制定されていないため汚染の程度及び範囲を規定することができない。表5-1にEU 及び UNEP の調査において土壤汚染源と指摘された地域を示す。EU は2005年度、表5-1中の16か所の汚染地域の内、13か所においてボーリング調査と地下水調査を実施する。調査期間は2か月間で地下水については継続的な観測は行わない。Zletovo 鉱山では尾鉱ダムの外側で調査が予定されている。

表5-1 緊急に対策の必要な土壤汚染地域

地域	汚染源	汚染物質
Skopje	OHIS A.D有機化学（プラスチック、界面活性剤）工場 原料貯蔵倉庫からの地下浸透	水銀、有機塩素系化学物質
	Godel Tannery製皮工場（2001年休止） 廃水処理場からの地下浸透	クロム
	OKTA Rafinerija AD精油所 廃水処理場からの地下浸透	排水中の炭化水素、多環芳香族
	Makstil製鉄工場 鉄鋼スラグ処理場	鉄分
	MHK Zletovo鉛・亜鉛精錬工場（2003年休止） 廃滓処分場	銅、鉛、亜鉛
Veles	MHK Zletovo化学肥料工場（2003年休止） 廃棄物処分場	リン酸石膏
	Radovis Busim 銅鉱山 尾鉱ダム	銅
Kumanovo	前Lajaneクロム・砒素・アンチモン鉱山・精錬所 精錬はいさい処分場	クロム、アンチモン、砒素
Kamanica	Sasa鉛・亜鉛鉱山（2003年休止） 尾鉱ダム	砒素、鉛、カドミウム
Jegunovce	Silmak鉄・シリコン工場 鉄・クロム廃滓処分場	クロム
Kriva Palanka	Toranica鉛・亜鉛鉱山（2001年休止） 尾鉱ダムからの飛散、地下浸透	鉛、亜鉛、シアン
Probishtip	Zletovo鉛・亜鉛鉱山 尾鉱ダム	銅、鉛、亜鉛、カドミウム
Bitola	REK Bitola石炭火力発電所 排煙、石炭灰処分場からの飛散、地価浸透	重金属、ウランウム
Kavadarci	Feni（鉄・ニッケル）精錬工場 精錬廃滓処分場	鉄、ニッケル
Kicevo	REK Oslomaj石炭火力発電所 排煙、石炭灰処分場	重金属
	Tane Caleski金属表面加工工場 廃水処理場	亜鉛、油分、クロム

出典 Post-Conflict Environmental Assessment FYR of Macedonia UNEP 2000
Environmental Audit General Report Adam Smith Institute 2003 をもとに編集

農業用地の土壤汚染についても体系的な測定は行われていないので汚染の有無について判断できない状況にある。これまでの残留農薬に関する調査では米作地、トウモロコシ畑の雑草及びヒマワリ畑の土壤から難分解性の殺虫剤(prometrine, aldrin, dieldrin)や除草剤が検出されたが、健康に影響を及ぼすほどの濃度ではないと報告されている。

2003年の農薬の生産量も表5-2に示すとおり1996年に比べて約40%に減少している。その一

方、「ズレトヴィツァ水利用改善事業」に係る環境影響予測評価書(EIA)において出所不明の測定値ではあるが、Kiselica 川及び Zletovska 川流域で採取されたトマト及び胡椒から基準値の約 14 倍から 66 倍の鉛と約 48 倍から 150 倍のカドミウムが検出されたと報告されている。

表 5－2 農薬の生産量

単位：トン

年	化学肥料	農 薬
1996	10,339	556
1997	17,021	506
1998	21,617	529
1999	17270	462
2000	16,416	308
2001	9,953	333
2002	10,593	245
2003	10,074	222

出典 State Statistical Yearbook 2001, 2004

5－1－2 ズレトヴィツァ地域の土壤汚染状況

Zletovo 鉱山はローマ時代の記録にも残っているほど古い鉛、亜鉛鉱山で第二次世界大戦中はドイツが支配し、現在の鉱区での採掘は 1947 年から行われている。年間生産能力は 60 万トンであったが、2002 年に操業停止する直前の生産量は 18 万トンであった。採掘された鉱石は、鉱山から約 3 km 離れた Probistip の選鉱工場に運ばれ破碎、湿式法により選鉱され、コンセントレート(concentrate: 精鉱)は Veles の精錬工場に運ばれ、廃さいは選鉱工場の南部の尾鉱ダムに廃棄されている。

1970 年代に尾鉱ダムが崩壊し、流出した廃さいが Kiselica 川に沿って Zletovska 川に流入した。崩壊した尾鉱ダムは三段で構成されており、最上部分の崩壊によって下段も崩れ、約 15 万 m³の鉱さいが流出したといわれているが、この事故は発生時期をはじめ事故の原因、廃さいの流出量及び被害の範囲等について正確な記録はない。事故の翌年、崩壊した尾鉱ダムの南側に新しい尾鉱ダムが建設されたが、流出した廃さい処理や汚染土壌の修復対策は行われていない。崩壊した尾鉱ダムの跡地は一部植林されているが、それ以外は覆土もされず放置されている。

「ズレトヴィツァ水利用改善事業」に係る SAPROF 調査(JBIC 案件形成促進調査)において 2002 年 4 月から同年 11 月まで実施された土壌及び水質調査において、Kiselica 川、Zletovska 川流域の土壌から Zletovo 鉱山の尾鉱と同程度の濃度の鉛、亜鉛が検出され、Kiselica 川から灌漑用水に対する水質基準を超える亜鉛とマンガンが検出されている。また、2003 年 7 月、環境都市計画省が実施した Kiselica 川及び Zletovska 川の水質及び堆積物調査では堆積物中に高濃度の鉛、亜鉛が検出されたが、河川水への溶出はわずかであった。表 5－3 に環境都市計画省による調査結果の一部を示し、表 5－4 に「マ」国土壌汚染対策分野プロジェクト形成調査(2004 年 6 月実施)において旧尾鉱ダムで採取された尾鉱中の重金属含有量調査結果及び Sts.Cynil and Methodius 大学鉱山地質学部が同じく旧尾鉱ダムで採取・分析した重金属含有量調査結果を示す。なお、このプロジェクト形成調査と Sts.Cynil and Methodius 大学鉱山地質学部が分析した試料は異なった場所で採取されている。

表 5－3 Kiselica 川及び Zletovska 川の水質及び堆積物調査結果

単位：堆積物 mg/Kg、土壌含有量基準及び水質 mg/l

	pH	カドミウム	銅	鉛	亜鉛
堆積物 (日本の土壌含有量基準)		3 ～ 17 (150)	13 ～ 35 (規制対象外)	51 ～ 270 (150)	77 ～ 671 (規制対象外)
水 質 (灌漑用水基準)	7.3～7.9 (6.0～6.3)	0.0007～ 0.002 (0.01)	0.02～ 0.047 (0.05)	0.009～ 0.013 (0.03)	0.01～0.29 (0.20)

出典：Analysis of water and sediment samples from Zletovo, Sasa and Toranica regions

表 5－4 Zletovo 鉱山尾鉱中の重金属含有量調査結果

単位：mg/Kg

分析項目	「マ」国土壌汚染対策分野 プロジェクト形成調査団 (2004 年 6 月実施)	Sts.Cynil and Methodius 大学 鉱山地質学部 (実施時期不明)
鉄	80,800	66,000
マンガン	57,300	未測定
コバルト	10 以下	未測定
ニッケル	10 以下	未測定
銅	60	150
亜鉛	2,560	2,200
砒素	70	400
セレン	20	未測定
カドミウム	10	10
鉛	1,780	2,500
クロム	10 以下	未測定
ビスマス	未測定	30
銀	未測定	14

5－2 土壌汚染調査及び対策に係るキャパシティ

5－2－1 環境都市計画省

環境都市計画省における法律や基準の策定は、規制・基準部門が担当している。同セクターに所属する 16 名の職員のうち、6 名の法律分野の専門家が 3 名のコンサルタントと共同で法案や基準案を作成し、現在は PHARE プログラムのコンポーネント（Country Operational Programme 1999）の支援を受け、EU 加盟に必要な国内法の改定作業を行っている。

環境保全に係る基本的な法律は整備されているが、法律を施行するための細則が整備されていないため、法律の施行能力は十分でない。法律に基づく工場への立ち入り検査は国家環境検査部が行う。9 名の検査官のうち、4 名が首都スコピエを担当しており、残りの 5 名の検査官が地方の企業を担当している。検査官一人当たり一企業に対し、年間約 4～5 回の検査を行う。立ち入り検査は、工場から提出される環境技術報告書（Environmental Technical Report）に基づき書類検査を行うが、環境都市計画省の環境中央研究所の職員も同行し、排水口等で試料を採取することもある。立ち入り検査によって排出基準値を越えた汚染物質が検出された場合、検査官は設備改善命令、汚染発生源設備の停止、告訴する権限を持っている。企業の環境汚染に対する罰則は、軽犯罪法によって 10,000MKD [約 160 ユーロ (EUR)] 以下の罰金が課されるが、罰金の 95%は未払いであるとの報告もある。

また、環境の現況を示す環境モニタリング年次報告書が2年遅れで水文気象研究所から発行され、環境都市計画省が発行する環境報告書も3年ごとであることから環境の現況に対応した施策が講じられているとは言い難い。

5-2-2 農業森林水経済省

土壌汚染対策を含む環境政策全体の立案及び実施は環境都市計画省の役割となっているが、農地の土壌保全については農業森林水経済省の管轄となっている。現在、農業森林水経済省は、図5-1に示すとおり、大臣、副大臣、事務次官2名の審議官以下、5局、5セクター、2国家検査部門及び環境モニタリング実施機関である水文気象研究所で構成されている。水理気象研究所を除く職員数は約400名。

法律や基準は、大臣、副大臣、事務次官の直接の管理下にある業務支援部門が関係部署と調整して策定することになっている。「マ」国政府は農産物が主要な輸出品の一つであることから、安全性の確保については重要視しているが、鉱山廃棄物による農地の土壌汚染対策の具体的な施策は採られていない。

本格調査のC/Pとなる農業検査部門には主任検査官、2名の課長以下23名の検査官が国内を6地域に分けて、農産物の安全性の観点から化学肥料や農薬の使用量を管理しているが、省庁間の明確な役割分担とコントロール・罰則の欠如が活動を実効性のないものにしている。農業森林水経済省は、組織の簡素化を目的として2005年9月に組織改革を予定しているが、農業検査部門は、業務量増加に伴い組織の拡大と職員を66名まで増員するための予算を政府に要求している。2000年度から2005年度までの過去5年間の省の予算は表5-5に示すとおり約2倍に増加している。

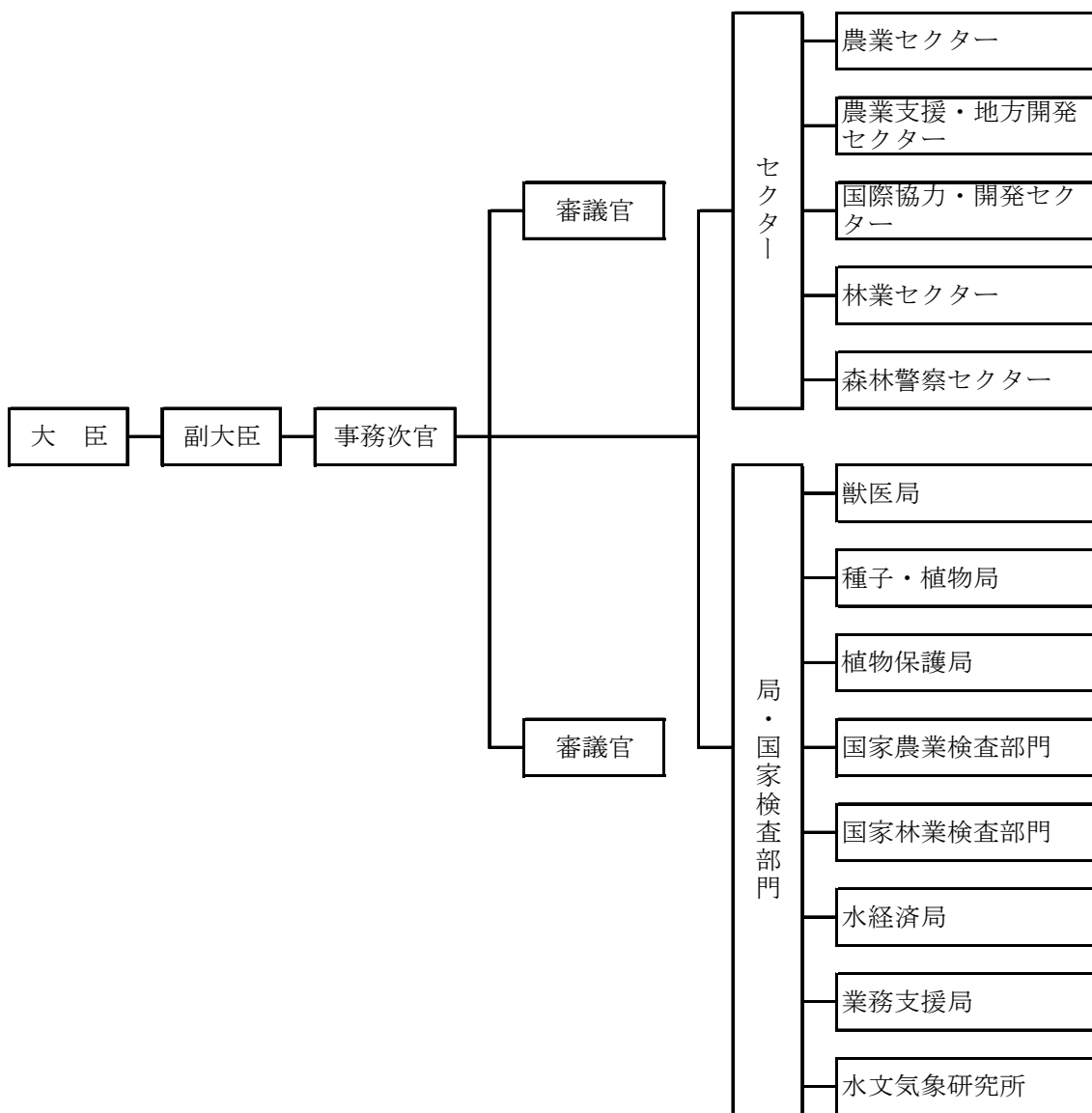


図 5－1 農業森林水経済省の組織

表 5－5 農業森林水経済省の予算

単位：百万 MDR

年 度	予 算
2000	709.6
2001	985.8
2002	926.0
2003	928.5
2004	1,384.6
2005	1,459.1

出典 質問票に対する農業森林水経済省からの回答

5－3 関係機関のキャパシティ・アセスメント

5－3－1 化学分析機関

2004 年 6 月に実施された「「マ」国土壌汚染対策分野プロジェクト形成調査」において調査され

た 13 か所の大学と国営研究所研究機関の中から土壌、水及び農産物中の重金属分析が可能な Sts.Cynil and Methodius 大学理学部化学研究所、同大学鉱山地質学部、同じく Sts.Cynil and Methodius 大学農業研究所並びに環境都市計画省の附属機関である中央分析室 (Central Environment Laboratory) に対して土壌分析技術の評価を行った。

評価は、各分析機関に対して日本分析化学会が頒布している金属成分分析用土壌標準物質 (ロット番号 KTYH0401) に含まれる鉛、亜鉛、カドミウムの含有量測定を依頼し、測定結果と認証値を比較することで行った。結果は、表 5-6 に示すとおり Sts.Cynil and Methodius 大学理学部化学研究所と Sts.Cynil and Methodius 大学農業研究所では、3 元素ともすべて認証値範囲内に収まり、環境都市計画省中央研究所では亜鉛の測定値が認証値からわずかに外れ、Sts.Cynil and Methodius 大学鉱山地質学部においては 3 元素とも認証値からわずかに外れた。ただし、認証値外の測定値であってもわずかに外れた結果であるため、本格調査における分析業務の再委託先として検討対象としても問題ないと思われる。

表 5-6 金属成分分析用土壌標準物質分析結果

単位: mg/Kg 乾土、%

分析項目	含有率認証値	分析機関 (分析方法)			
		Sts.Cynil and Methodius 大学			環境都市計画省中央分析室 (ICP-AES)
		理学部 (原子吸光法)	農業研究所 (原子吸光法)	鉱山地質学部 (ICP-AES)	
鉛	26 ±4	27.3	25.7	30.2	27.8
亜鉛	66.8 ±2.7	67.3	62.08	70.4	63.9
カドミウム	4.25±0.41	4.31	3.96	3.28	4.66
水分	0.443	1.13	1.604	2.08	1.32

これらの 4 分析機関は、研究だけでなく環境都市計画省、保健省からの委託分析や、JBIC、EU 復興庁 (European Agency For Reconstruction)、Swiss Counterpart 基金による土壌汚染調査プロジェクトでの分析実績を持つ。これらの分析機関で利用されている原子吸光分光分析装置及び ICP 発光分光分析装置は、保守及び研修面からブルガリアのソフィアに販売拠点を持つ米国 VARIA 社製を利用している。試薬は、ドイツ・メルク社製の試薬の調達も可能であるが、目的に応じて同社と地元企業との合弁会社の試薬や近隣諸国からの輸入品も利用している。

また、溶出試験は、Sts.Cynil and Methodius 大学農業研究所と環境都市計画省中央分析室のみで可能であり、Sts.Cynil and Methodius 大学農業研究所は水平振盪型、環境都市計画省中央分析室は回転型の溶出装置を各 1 台ずつ保有している。4 分析機関の概要を表 5-7 に示す。なお、これらの分析機関は、表層土壌サンプリング装置、ボーリング装置を保有しておらず、土壌分析においては分析業務のみ行っている。

5-3-2 主要関係機関

本格調査においては、農業森林水経済省、環境都市計画省、分析機関以外に経済省、ズレトヴィツァ水資源公社が関与する。分析機関を除いた関係機関のキャパシティ及び本格調査における役割を表 5-8 にまとめた。

表 5－7 調査分析機関評価

組 織 名			Sts.Cynil and Methodius 大学			環境都市計画省中央分析室
			理学部	鉱山地質学部	農業研究所	政府機関 (独立採算性)
組 織 形 態			大学（経済活動可能）			
技術者（研究者）数			4 名	4 名	4 名	8 名
分 析 対 象 物 質	土 壌	含有量	○	○	○	○
		溶 出	×	×	○	○
	環境水、工場排水		○	○	○	○
	農 産 物		×	×	○	×
保 有 機 材			● フレーム式原子吸光光度計（還元気化装置付） ● 電気炉式原子吸光光度計	● 誘導結合プラズマ分析装置 ● 分光光度計	● フレーム・電気炉式原子吸光光度計 ● ガスクロマトグラフ質量分析計 ● 高速液体クロマトグラフ ● 分光光度計 ● 水平振盪型	● フレーム式原子吸光光度計 ● 電気炉式原子吸光光度計 ● 誘導結合プラズマ分析装置 ● ガスクロマトグラフ 2 台 ● ガスクロマトグラフ質量分析計 ● イオンクロマトグラフ ● 分光光度計 ● 回転型溶出装置
排水処理方法			有害物質は中和処理後貯蔵	重金属を含む廃液は貯蔵	未処理で廃棄	廃水はすべてコンビナート内合同処理場で処理

表 5－8 ステークホルダー・キャパシティアセスメント

	当該問題における役割 (依拠する法制度)	CD の課題	担当部局、職員体制と能力	施設・資機材	プロジェクト での役割
1. 農業森林水経済省	● 土壌汚染防止、土壌環境基準制定、安全な農作物の育成（農地法） ● 環境モニタリング（行政組織法）	● 土壌汚染監視体制強化 ● 土壌汚染評価能力向上 ● 汚染農地対策検討能力向上 ● 環境モニタリングネットワーク整備 ● MP 推進	● 12 部局 400 名（除水理気象研究所） ● 業務支援部 ● 農業検査部 26 名	水理気象研究所 （環境モニタリング実施機関）	プロジェクト の C/P
4. ズレトヴィツァ 水資源公社	● ズレトヴィツァ地区水利計画の推進 ● 灌漑用水の水質管理	● 灌漑用水の水質保全及び管理組織及び体制構築 ● 住民とのパートナーシップ強化	● 2 部 9 名		パイロットプロジェクトの C/P
2. 環境都市計画省	● 土壌汚染防止、水質汚濁防止、土壌汚染の現況把握、鉱山運営事業主体に対する立ち入り調査、土壌汚染対策、環境影響予測評価（EIA）審査（環境法） ● 水質保全（Law on Water）	● 法律に対する施行令、施行規則等整備 ● 立ち入り検査体制強化 ● 関係省庁間調整機能強化 ● 環境影響予測評価（EIA）制度強化	● 8 部局 91 名 ● 規制・基準部 16 名 ● 環境検査部 9 名 ● 環境室（EIA 課） 35 名	環境中央分析室 （表 5－7 参照）	S/C メンバー
3. 経済省	● 鉱山開発許認可 ● 鉱石採掘、選鉱、精錬施設の運営管理（Law on Mineral Raw Material）	● 資源の有効活用及び環境負荷低減政策策定	● エネルギー・鉱物資源局		S/C メンバー
5. 大学・研究所 ・民間	● 土壌汚染調査 ● 農作物中の汚染物質調査 ● 分析方法の開発	● 調査・分析・研究能力向上	表 5－7 参照		再委託先

第6章 環境分野における他ドナー・国際機関の援助動向

6-1 関連 EU 指令と「マ」国における法制度整備状況

「マ」国は 2010 年の EU 加盟を目指している。EU 加盟のための条件として、EC 総法体系を受容する必要があり、この中で、EC は規則、指令、決定、勧告・意見を発することができる。規則は、各加盟国の法令を統一するために制定され、加盟国内で直接、適用される。これに対して、指令は、各加盟国の法令を調整するために制定される。規則とは異なり、指令は加盟国に直接適用されるわけではない。そのため、加盟国は指令の目的に合致した国内法を制定する必要がある。ただ、国内法への置き換えに際し、加盟国は独自の判断を下すことができる。そのため、各国で同一の法律が制定されるわけではない。指令の中では置換期間も定められ、その期間内に、加盟国は指令を国内法に置き換えねばならない。

「マ」国の EU 加盟にあたっては、環境分野では、特に国内法と EU 指令への調和がきわめて重要かつ大きな位置を占めており、関係省庁のエネルギーの多くが、この問題に費やされている。また、当 JICA の本格調査においても、組織・制度の提案に際しては、この EU 指令との整合性を十分に図る必要がある。

現在、本調査に関連する EU 指令として、以下のようなものがある。

(1) 土壌保全戦略

他の環境項目（水、大気他）と比べ、土壌分野については明確な指令がなく、唯一、土壌分野の方針として存在するのが 2002 年の通達 (Communication) Strategy for soil protection, COM (2002) 179 final である。これは EU 環境アクションプログラム（その 6）の中で、土壌の侵食と汚染防止を目的として定められたものであり、以下のような内容をもっている。

- ・ヨーロッパにおける土壌分野の主な問題は、侵食、有機物の減少、土壌汚染、シーリング（舗装などによって土壌が覆われること）、コンパクション（重機などによる圧縮）、土壌中の生物多様性減少、塩類集積作用、洪水と地すべりである。
- ・土壌保護の強化を図るために予防原則の導入と土壌保護目的の統合化を図って、産業分野ごとの環境に関する法律を強化する。
- ・優良農業行為基準を土壌保護の視点で強化（共通農業政策の中で、優良農業行為基準以上に環境保全に勤めた農業者に対しては報奨金が支払われる）。
- ・土壌モニタリングシステムを構築する（ただし、各国の基準が統一されていないことが大きな隘路になっていると指摘）。
- ・土壌劣化についての将来の対策と行動に関する勧告を含む通達を 2004 年 6 月までに作成する（ただし、2005 年現在に至るも、通達はまだ出されておらず、現状についての報告もなされていない）。

(2) 廃棄物指令

廃棄物全般に関する指令として、いわゆる IPPC 指令 (Integrated pollution prevention and control : IPPC Directive, Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996) がある。この指令は、汚染源となることが多い工業・農業の汚染を総合的に防止しようとするもので、対象はエネルギー産業、金属生産加工産業、化学工業、廃棄物処理産業、牧畜等に加えて、鉱産業 (Mineral Industry) も対象とされている。指令の中では、既存・新規の対象事業所に対して、水・大気・土壌汚染を防止

するための最低限の義務が課せられており、各国政府には、それらの事業所に対するモニタリングの義務、監査の義務、操業許可判断の義務が課せられている。ただし、いわゆる排出基準等はここでは述べられておらず、BAT(Best Available Techniques)によるとされている。

(3) 鉱山廃棄物指令

鉱山廃棄物に関しては、鉱山廃棄物の管理に関する指令案(Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the management of waste from the extractive industries, 2003/0107(COD))がある。この案は、採掘業の全部門からの廃棄物を対象としており、特に廃棄物管理、土壌と水汚染防止、廃棄物管理施設（特に沈砂池）の安定性に関連した操業の問題に焦点を当てている。またこの中で、廃棄物管理設備の認可に際し、十分な環境保安手段が実行されることを保証するための操業許可に添付されるべき要件を列記している。さらに、汚染者負担の原則を保障するため、適切な水準の財政的担保を提供する義務を本提案は含んでいる。

(4) その他の関連指令

その他の関連 EU 指令としては以下のようなものがある。

- ・ EU 水関連総合フレームワーク指令 (Directive 2000/60/EC)
水環境関連の総合的枠組みを示すものである
- ・ 環境影響評価指令 (Directive 97/11/EC)
環境影響評価全般に関する指令であり、影響評価の実施が必要な事業項目等がリストされている。
- ・ 水道水(Water intended human consumption)水質指令 (Directive 98/83/EC)
- ・ 下水処理汚泥の農業での使用に関する指令 (Directive 86/278/EEC)

(5) 導入済み EU 指令等

“Answers to the European Commission’s Questionnaire, 2005 NEPP”によると、現在、導入済み、批准済みの主たる EU 指令等は以下のとおりである。

- ・ 85/337/EEC プロジェクトが環境に与える影響のアセスメント指令
- ・ 2001/42/EC プラン、プロジェクトが環境に与える影響のアセスメント指令
- ・ 96/61/EC 総合汚染防止コントロール指令
- ・ 2003/4/EC 環境情報公開指令
- ・ 2003/35/EC プラン、プログラム策定に際しての住民参加指令
- ・ 96/82/EC 主な危険物質コントロール指令
- ・ Bruxelles, 23. 1. 2002, 2002/0021COD ダメージを受けた環境の修復責任指令（案）
- ・ 91/692/EEC 環境に関する指令の実行に関する報告指令
- ・ Aarhus Convention 環境問題の情報公開及び意思決定への住民参加
- ・ Espoo Convention 多国間にまたがる事象の環境影響評価
- ・ Kiev, Ukraine 2003 多国間にまたがる事象の戦略的環境影響評価

6-2 他ドナー・国際機関の援助動向

「マ」国においては、各ドナーの援助資源を有効利用し、プロジェクトの重複をさけるために、調

調整機関として National Aid Coordination Unit が設けられている。この Unit は「マ」国の General Secretariat にある Sector for European Integration 中の部署である。

「マ」国における対外援助は、対外援助に対する政府の基本方針の策定をトップに以下 4 段階の調整組織で検討及び事務処理されたあと実施される。

- ・ 第 1 段階（政府レベル）

対外援助受入れ方針の決定。

- ・ 第 2 段階（副首相、関係大臣レベル）

第 2 副首相以下、内務省、財務省、教育科学省、外務省で構成される対外援助調整委員会においてセクターごとの具体的な援助受入れ方針を決定する。

- ・ 第 3 段階（各省事務方代表レベル）

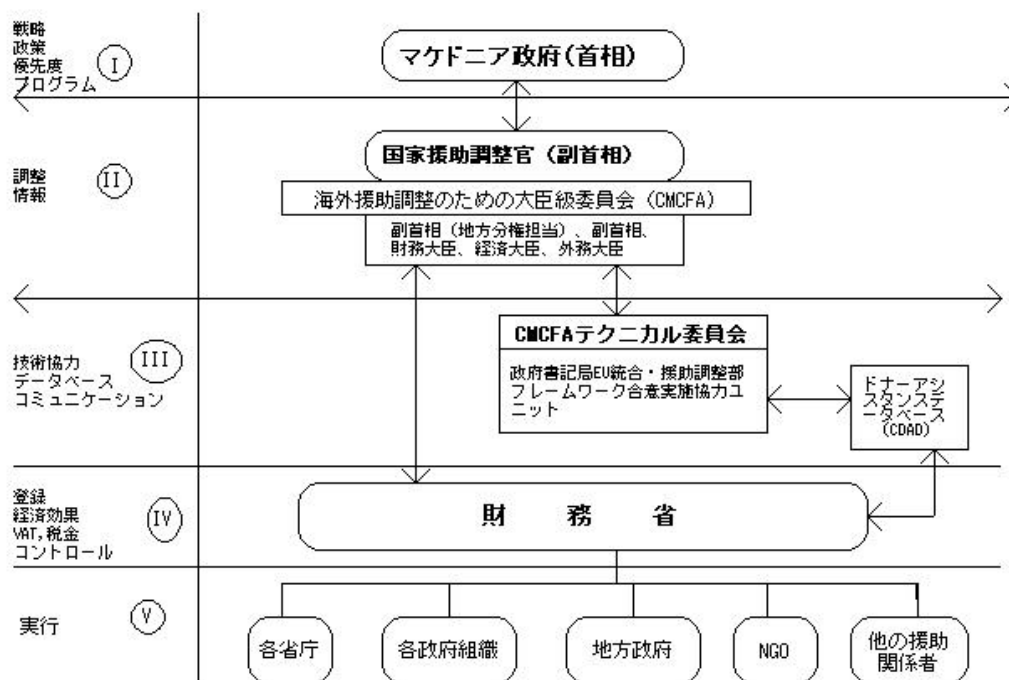
ドナーからの援助提案を検討、調整、優先順位づけを行い対外援助調整委員会に対する意志決定支援資料を準備し、同委員会の決定事項に伴う業務を行う。

- ・ 第 4 段階（財務省）

技術協力に係る「マ」国側の予算措置及び免税措置等の業務のため、各援助案件のデータベースへの登録を行う。

「マ」国の海外援助の情報、採択、実施等の構造は図 6－1 のようになっている。ここでの特徴は、①「マ」国外務省は援助の窓口、調整機関としては大きな役割は担っておらず、他省庁と並列の 1 機関であること、②援助の情報を共有し、調整するために、副首相と各省庁の大臣で構成される CMCFA (Committee of Ministers for Coordination of Foreign Assistance) が設けられていること、③援助のデータベースとして、CDAD (Central Donor Assistance Database of the Government of Rom) が設けられていることである。

このうち、CDAD とよばれる援助データベースは他国の援助関係者にも公開されており、本格調査に際しても、参照することが可能である。アクセスのための ID 及びパスワードは JICA 担当者に確認されたい（アドレスは <http://www.sei.gov.mk/index.asp>）。



出典 Sector for European Integration, Aid Co-ordination Unit 資料を翻訳

図6-1 「マ」国援助調整組織図

援助データベース CDAD をもとに、環境分野、農業分野、保健衛生分野の主な援助プロジェクト（50,000EUR以上:約6,500万円以上のプロジェクト）を抽出し、表6-1にまとめた。また、50,000EUR以下のプロジェクトとして、水関係のものとしては、EUによる工業排水処理プロジェクト（2007年終了予定、118,600EUR）とUNDPによる「マ」国北西部洪水復興支援（開始年2005年、終了年不明、41,973EUR）がある。

この表6-1よりわかるように、他国ドナーによる支援は、EU及びEU諸国による援助が非常に大きな位置を占めている。また、支援の内容もEU加盟のための組織・法体制整備のためのものが大部分である。しかし、土壌保全分野に関する支援は、これまで全く行われていない。農業森林水経済省、環境都市計画省でのインタビューでも、土壌保全分野への援助はこれまでなく、今後も計画されていないとのことである。

前回プロジェクト形成調査報告書（2004年6月実施）では、Sasa 鉱山事故のモニタリングプロジェクトがスイスによる援助で実施されていると報告されている。そのため、今回調査で、在スコピエスイス大使館で情報収集を行った。しかし、本開発調査に係るプロジェクト形成調査団の収集資料にあるSasa 鉱山の尾鉱ダム崩壊による環境汚染調査は基金の支援によるものなので大使館では状況を把握していない。この基金は、スイス政府がマケドニア国営電力公社(ESM)の水力発電所の改修工事に資金協力し、ESMの返済金で環境保全事業のための基金(Swiss Counterpart Fund)を設けたものである。基金の用途は「マ」国政府関係者で構成される運営委員会に任せてあるので、スイス政府には詳細な情報は入らないとのことであり、前回調査以上の情報は収集できていない。

また、第5章5-1にて記載したEU Agency for Reconstructionのプロジェクトとして、National Waste Management Plan and Feasibility Studiesが実施中である。このプロジェクトは、現在最終報告書作成中であるが、「マ」国内の廃棄物を何種類かに区分して各廃棄物による汚染状況を調査し16か所で汚染が深刻であることを指摘している。第2フェーズとして、各汚染地域の数カ所で地下水の水質を調査

する計画である。ズレトヴィツァ地域も鉱山廃棄物による汚染地域となっており、上記 16 か所の中に入っているが、今回の JICA 開発調査のパイロットプロジェクトのように広範囲な土壌汚染調査は考えていないので調査内容が重複することはないとのことである。

表 6－1 主な援助プロジェクト一覧表 (50,000EUR 以上)

援助国	プロジェクト名称	開始年	終了年	金 額 (000EUR)
<環境分野>				
CARD	環境法規制の EU 整合化(2001 年)			3,250
ITA	「マ」国緊急発展のための持続的参加型統合アプローチ			5,624
PHAR	環境分野 (COP1999)			3,000
PHAR	CBC 小規模プロジェクト			500
USA	環境アクションプログラム	1998	2001	1,126
OBN	ヴァルダール川クロム汚染 OBNOVA 防護プロジェクト	2001	2003	1,000
UNDP	若者雇用援助プログラム	2001	2003	1,000
CARD	環境アクションプラン策定援助	2003	2005	593
SWE	地方環境アクションプラン策定援助	2004	2007	631
EU	AMAQVA lot3, lot4	2004	2005	728
<農業分野>				
CARD	農業分野組織キャパシティ・ビルディング(2001)			3,000
CARD	獣医、作物保全、ワインのための法律策定援助			2,000
CARD	家畜登録システム			750
PHAR	CBC 小規模プロジェクト			500
SWE	農民組合援助	2001	2004	3,000
SWE	農民援助	2001	2002	849
NLD	野菜種子生産	2002	2004	650
SWE	農業統計改善	2003	2004	1,161
NLD	乾燥食品生産とマーケティング	2003	2005	690
CARD	全国統合 Phytosanitary サービス設立	2004	2005	873
ITA	バルカン地域農民マーケットアクセス	2004	2007	649
EU	家畜登録システム(Phase II)	2004	2006	800
<エネルギー分野>				
EU	PHARE 援助 (燃料提供)	1995	1995	7,500
EU	PAHRE 援助 (マネージメントと実行)	1996	1996	1,000
WB	小規模水力発電	1999	2004	802
PHARE	PIP,PPF 投資 (エネルギーセクター)	2001	2002	1,400
CARD	エネルギー規制機構の設立	2003	2004	798
<保健、衛生分野>				
TW	スコピエにおける産科学、種生態学確立のための無償援助			5,425
USA	保健研究所設立	1992	1992	1,155
EU	PHAR 緊急援助 (保健分野)	1993	1993	5,000
EU	PHAR 緊急援助 (マネージメントと実行)	1996	1996	1,000
JPN	保健分野開発調査プロジェクト	2001	2004	545
CHE	HIV / AIDS 協力機構設立	2004	2006	3,611

CARD,PHARE : EU 統合のための協力プロジェクト(Programme of Community aid to central and east European countries)

ITA : イタリア、USA : 米国、SWE : スウェーデン、WB : ワールドバンク、TW : 中華民国 (台湾)、JPN : 日本、OBN、NLD、CHE : 不明

6-3 本件協力プロジェクトの位置づけ

「マ」国においては、前述のように、土壤汚染関連の援助プロジェクトは、他の環境分野のプロジェクトと比べると、きわめて数が少なく、援助自体も小さなものが多い。また、「マ」国においては、土壤汚染の研究者は存在しても、土壤汚染を管轄する組織はなく、各省庁の責任分担も明確ではない。

現在、「マ」国はEU加盟を至上の命題として全力を傾注しており、他ドナーによる援助もこれを重点的に支援する方向にある。しかし、土壤環境分野のEU指令はいまだ明確なものはない。EU加盟ということだけを考えると、土壤環境分野においては、当面差し迫った課題はなく、法制度・組織等の整備は後回しになってきたことがうかがえる。

しかし、土壤汚染、特に農用地の重金属汚染は、農業国でありヨーロッパ諸国に農産物を輸出している「マ」国にとってはきわめて重大な問題である。そのため、土壤汚染に関する組織・制度の整備とキャパシティの向上は喫緊の課題である。また、現在策定中の環境アクションプログラム原稿では、「ズレトヴィツァ地域の土壤汚染状況の把握」が重要な具体的アクションとして取り上げられており、以上のことから、本件協力プロジェクトは「マ」国にとってきわめて重要なものと考えられる。

本件協力プロジェクトの位置づけということに関して、コンサルタント団員滞在中に各省庁で質問したが、「マ」国側からは抽象的な意見、謝辞はあったものの、具体的な意見は先方からは表明されなかった。そのため、コンサルタント団員から、農業森林水経済省、環境都市計画省、経済省において、以下の事項を口頭で説明し、「本件協力プロジェクトの位置づけについては以下のとおりである」と了解をもらっている。

6-4 本件協力プロジェクトの意義

「マ」国環境政策の中で土壤汚染の分野については明確な方針、プログラムはない。これは、現在「マ」国の環境政策がEU加盟へむけて全力を集中しており、EU指令に明確な指示のある水・大気・廃棄物等への対応が優先されているためである（現在のところ、土壤汚染についてはEU指令に具体的な指示はない）。他ドナーのプロジェクトもEU加盟という目標に即したものが多い。しかし、「マ」国は農業国であり、EU指令に指示はないとはいえ、土壤汚染への対策も非常に重要であることは認識している。そのため、今回の日本による土壤汚染分野への援助は、「マ」国環境行政にとっても非常に貴重・重要なものである。

第 7 章 本格調査の実施方針

7-1 調査の基本方針

(1) 各調査名

(和文) マケドニア国鉱業関連土壌汚染管理能力向上計画調査

(英文) Study on Capacity Development for Soil Contamination Management
Related to Mining in the Former Yugoslav Republic of Macedonia

(2) 調査の目的

「マ」国における鉱業由来の土壌汚染に対する管理能力向上（制度・体制・組織整備）を目標とし、パイロット・プロジェクトの実施を通じて土壌汚染調査・分析・評価及び対処計画等、必要な技術・政策指導を行う。これを目的とし、以下の 3 点を主な要素として実施する。

- 1) 「マ」国における鉱業由来の土壌汚染に対する管理能力向上のための制度・体制・組織整備に係る提言に資する M/P を策定する。
- 2) ズレトヴィツァの灌漑予定地を対象にパイロット・プロジェクトを実施し、OJT を通じて行政や地域社会の土壌汚染管理のキャパシティ向上に資する。これを土壌汚染の深刻な他の鉱山地域のモデルとする。
- 3) 調査を通じて先方実施機関の人材育成を図る。

(3) 先方実施機関

農業森林水経済省 (Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy)

(4) 調査対象地域

- 1) M/P の対象地域は「マ」国全土とする。パイロット・プロジェクトを通じて行う土壌汚染管理のモデルは、鉱害の影響のある農業用地を対象としているが、M/P では農業用地に限定せず、市街地等も含め、「マ」国全土を対象としたモニタリング体制や対策のあり方に係る提言及び、これらの裏づけとなる鉱業由来の土壌汚染の対策に係る法制度・規制に対する提案を行う。
- 2) パイロット・プロジェクトの対象地域はズレトヴィツァ灌漑予定地とする。1976 年に決壊した廃さい堆積ダム以外の鉱山からの重金属汚染も考えられることから、灌漑予定地全土（約 4,000ha）を対象とする。ただし、4,000ha 全土において均等に詳細調査を行うわけではなく、最初はサンプル採取間隔を粗く取り、汚染と非汚染の境界領域（グレーゾーン）を特定して詳細調査の重点エリアを絞り込んでいく。広域から重点領域へ徐々に絞り込む調査手法も技術指導上、重要な要素となることに留意する。

パイロット・プロジェクトの実施を M/P の策定に反映し、より現実性・実効性のあるものを策定していくことが重要である。

(5) 調査対象汚染物質

調査対象とする土壌汚染物質は鉱業由来の重金属等有害元素とする。具体的分析対象元素は、表 4-4 に示した水質基準（最大許容濃度）に規定されている 23 元素、表 4-5 に示した食物中

の重金属基準、Zletovo 鉱山の尾鉱の組成及び EU 加盟国の基準等を参考にして決定する。なお、汚染の定義については、調査を通じて「マ」国政府に提案し、当該政府案として了承されたものを適用する。

(6) パイロット・プロジェクトにおける調査項目

土壌汚染は、汚染土壌の直接摂取、汚染土壌から汚染物質の地下水及び表流水への溶出、汚染土壌で生育した農作物の摂取により人の健康に影響を及ぼすため、リスク評価をして適切な汚染対策・浄化計画を検討するためには、土壌だけでなく地下水、表流水、農作物中の汚染物質調査をし、汚染された土壌からの影響を調べる必要がある。

これまでの調査で、尾鉱の流出経路と思われる河川からは、灌漑用水に対する水質基準を超えるマンガンと亜鉛が検出されている。同河川には尾鉱ダムの排水及びバッテリー工場の排水が流入しているため、土壌汚染対策を検討するためには、河川表流水の調査によって水質汚濁の原因が汚染土壌からの汚染物質の溶出によるものなのかを明確にすることが必要である。また、Zletovca 川の川底には、尾鉱ダム中の廃さいと同程度の鉛・亜鉛が検出されており、現在でも尾鉱が堆積していると思われる。これらの尾鉱を含んだ河川水（泥水）を利用した灌漑による二次土壌汚染の可能性も考えられており、堆積物（底質）の調査及び灌漑利用の実態を把握し二次的土壌汚染の原因も調べる必要がある。

したがって、パイロット・プロジェクトにおいては、土壌のみならず関連する地下水、表流水、堆積物、汚染農地にて収穫された穀物の汚染についても調査する。

(7) 調査期間

24 か月間

(8) 計画の目標年次

要請書では、目標年次は記述されていない。本件調査はソフト分野（制度・組織・人材育成）の要素が主になるため、目標年次は、S/W 締結時には設定せず、本格調査の中で提案していくこととする。

(9) 調査内容

1) 既存資料の収集と分析、現状把握

- ・土壌汚染対策に係る関係省庁・機関のキャパシティの評価／把握
- ・「マ」国における土壌汚染の実態の評価／把握

2) 土壌汚染調査に係る能力開発支援

- ・土壌汚染管理の定義・法制度・基準の整備提言
- ・土壌汚染調査モニタリング体制・組織・人材育成の整備提言
- ・土壌汚染管理に係る行政指導・査察・規制能力の向上
- ・土壌汚染分析技術の指導
- ・パイロット・プロジェクトを通じた土壌汚染調査の OJT

3) 土壌汚染対策に係る能力開発支援

- ・土壌汚染対策（修復・土地利用・規制等）の法制度・基準の整備提言

- ・ 土壤汚染対策の体制・組織・人材育成の整備提言

- ・ 土壤汚染対策技術の指導

4) 土壤汚染管理体制の確立に係る能力開発（キャパシティ・ディベロップメント）M/P の策定

5) 参加型能力開発（キャパシティ・ディベロップメント）ワークショップ及びセミナーの開催

(10) パイロット・プロジェクトの実施

1) パイロット・プロジェクトの目的

ズレトヴィツァ灌漑予定地域の土壤汚染調査を通じて「マ」国における土壤汚染の定義（基準、法定法を含む）を明確にし、土壤汚染管理に必要な行政や地域社会の能力向上（キャパシティ・ディベロップメント）に係る M/P をより現実性・実効性のあるものとする。また、これを土壤汚染の深刻な他の鉱山地域のモデルとする。

2) パイロット・プロジェクトの内容

- ・ 土壤汚染調査計画策定・再委託契約
- ・ 表層土壤調査
- ・ 穀物調査
- ・ 水質調査
- ・ 底質調査
- ・ ボーリング調査（地下水）
- ・ ボーリング調査（土壌）
- ・ 土壤化学分析・解析（含有量試験・溶出試験）
- ・ 土壤汚染分布図作成
- ・ 総合解析報告書（土地利用に係るアクションプランを含む）
- ・ 住民への環境教育

3) パイロット・プロジェクトの流れ

パイロット・プロジェクトは、図 7-1 に示すフローに従って、灌漑対象地域における鉱業由来の土壌・地下水及び穀物汚染の現況を明確にし、リスク評価に基づいて土壤汚染防止管理等の能力の向上を支援する。

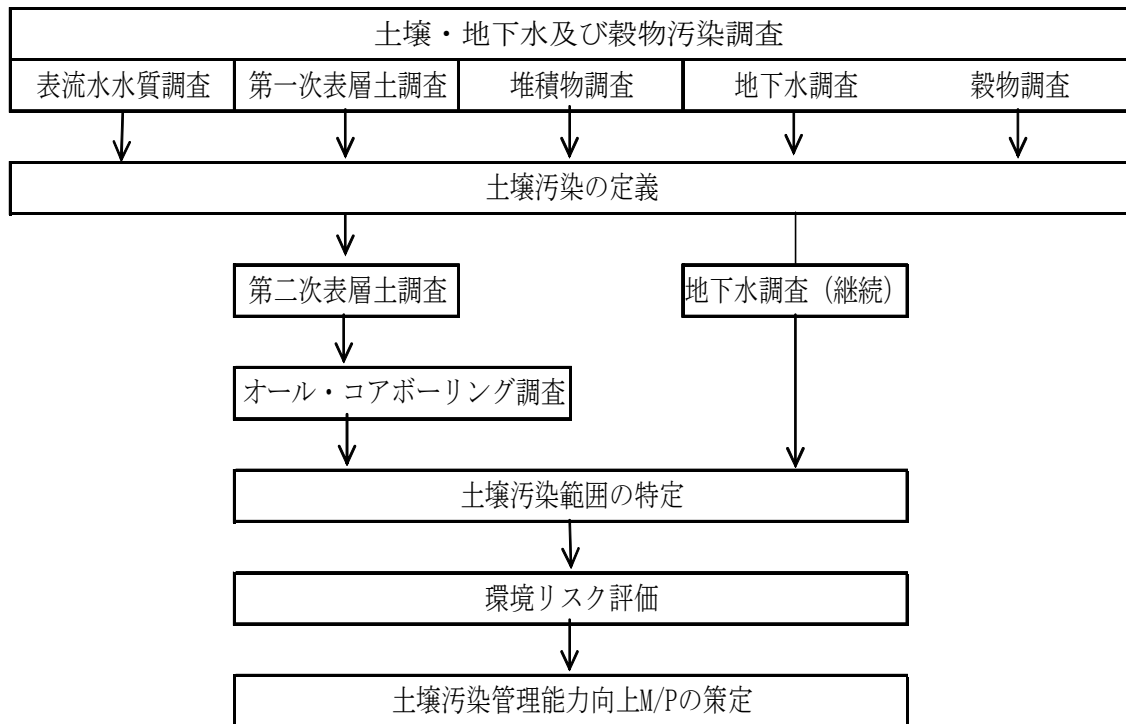


図 7-1 パイロット・プロジェクトのフロー図

4) 化学分析方針

日本国内への土の持ち込みは、植物防疫法により禁止されているため、現地で採取した土壌試料を日本国内で分析することは困難である。一方、「5-3-1 化学分析機関」において記載したとおり、「マ」国内には信頼性の高い土壌分析を行う分析・研究機関があり、既存のキャパシティの育成と強化を図る意味から、土壌、堆積物、河川水、地下水、穀物の化学分析は現地再委託が望ましい。

化学分析は、土壌汚染の現況把握とリスク評価のための基礎情報収集であるので、河川水、地下、穀物中の有害物質量の測定だけでなく、土壌中の有害物質含有量及び有害物質の環境水への溶出量の測定も行うこととする。しかし、再三述べられているとおり、「マ」国には土壌汚染に関する基準がなく、分析の公定法もない。したがって、分析方法についても、7-1の(1)で述べた対象物質と同様に、将来「マ」国における土壌汚染規制対象物質として位置づけられる可能性があること、また、分析方法は将来同国の公定法として適用される可能性もあることを考慮し、諸外国の事例も参考にして選定する。

(11) 成果物

- 1) 土壌汚染管理に係る能力開発（キャパシティ・ディベロップメント）M/P
- 2) パイロット・プロジェクト・サイトにおける土壌汚染対策アクションプラン報告書（土壌汚染分布図を含む）
- 3) Capacity Development ワークショップ、テキスト
- 4) 成果報告セミナー、プロシーディングス

注釈：パイロット・プロジェクト・サイトにおける土壌汚染分布図を成果物の一つとするが、灌漑適地（非汚染地域）の判定は行わない。

(12) 調査要員（案）

- 1) 総括・土壌汚染対策
- 2) 土壌・自然条件調査
- 3) 化学分析技術
- 4) 組織・制度・社会配慮

(13) 実施体制／ステアリング・コミッティの設置

- 1) ステアリング・コミッティのメンバーは、以下のとおり構成する。
 - ・農業森林水経済省
 - ・環境都市計画省
 - ・経済省（エネルギー鉱山部）
 - ・ズレトヴィツァ水資源公社
- 2) 「マ」国では技術者・研究者の技術水準はかなりのレベルに達しており、基礎的な技術情報資産（土壌汚染概査結果、地質情報、水質観測データ等）、土壌汚染調査・化学分析能力、分析設備などの物的資産などの既存リソースの活用は期待できる。他方、同国は人口 200 万人余の小国であるため政府や行政機関自体は大変小規模であり、こうした技術や情報及び人材は、本開発調査の実施機関である農業森林水経済省に集中しているわけではない。また、必ずしも適切にオーガナイズされているわけでもない。したがって、組織レベルでのマネジメントや他省庁との調整・連携といった対処能力（キャパシティ）についての改善／向上が課題となっている。
- 3) したがって、本開発調査においては、前述の既存リソースを、農業森林水経済省（実施機関）を要として適切にオーガナイズし、積極的に活用するよう図ることが、最も留意しなければならない点である。すなわち本開発調査におけるパイロット・プロジェクトは、単に土壌汚染調査・分析・対処方針策定に関する技術面でのモデルケースのみならず、同国の土壌汚染調査・分析に関するリソースをオーガナイズして実施すること自体、仕組みづくりの経験として重要な意味を持つ。その意味で、既存リソースを現地再委託等の形で意識的に活用することが必要であり、これはコスト的にも合理的で、かつ効果的な技術指導を図るという意味も含めて、同国の土壌汚染管理を持続的なものにするうえで重要であると考えられる。同様にセミナーやワークショップの開催も情報を共有しキャパシティの平均化を進めるうえで、重要な意味を持つ。
- 4) 現在、同国では EU 加盟に向けた準備として、EU に準拠する法制度の再編整備が急ピッチで進んでいる。しかし、各省庁間では法規制の内容や行政権限についても必ずしも統一的な理解が徹底していない。これは、これまで土壌汚染対策に関する行政経験がほとんどないため机上の議論のみに終始していることにも一因があるものと思われる。したがって、ステアリング・コミッティにおいては、こうした関係省庁（農業森林水経済省、環境都市計画省、経済省など）がメンバーとなり、調整・連携を担う委員会として果たすべき役割を重視し、開発調査の実施プロセスが、相手側の制度面のキャパシティの向上（法制度の理解、分担・調整・連携方法に関する実務的認識の深化）に資するように留意する必要がある。
- 5) 更には、地方分権化の動きも見られ、また土壌調査・分析の技術は大学・研究機関が有していることから、ステアリング・コミッティのメンバーは、必要に応じ柔軟に見直すことが必要である。

(14) 現地再委託調査

前述のとおり、既存リソースの効果的活用を基本方針とする。事前調査では、土壌分析の再委託先評価を目的として、4つの大学・研究機関に対し、金属成分分析用土壌標準試料（鉛・亜鉛・カドミウム）の分析依頼を行った。その結果は概ね正確な値を示しているものの、本格調査団が前処理方法等において標準化指導を行うことにより、さらに正確な分析を行うことができると判断できる。可能な限り現地リソースを活用することが「マ」国自身のキャパシティ向上に資するうえ、土壌は検疫上日本持込みが非常に難しいため、パイロット・プロジェクトにおける調査・分析は現地再委託を基本方針とする。本格調査後に「マ」側自身が他の地域の調査・分析を行っていく力を身につけることこそが、パイロット・プロジェクト実施の意義であることに留意する。

(15) セミナー／ワークショップの開催

セミナー／ワークショップを報告書(IC/R, PR/R, IT/R, DF/R)の提出・発表の時期に合わせ開催し、関係し得る省庁・大学・研究機関・地方自治体や地域住民の参加を奨励する。更には近隣諸国も巻き込んだ国際的なセミナーの開催についても検討する。また、パイロット・プロジェクトにおける土壌汚染区域区分は、現地住民の生活と密接に関連した問題であるため、セミナー等を通じた情報公開、広報、環境教育を積極的に行っていくことが望ましい。

(16) C/P 本邦研修

- 1) 本格調査2年目には3名（農業森林水経済省 and/or 環境都市計画省）のC/Pの本邦研修を実施する。
- 2) 2005年度から2007年度まで地域別集団研修「バルカン地域鉱山地域における環境保護管理」を実施することになっており、この集団研修とも連携をとり、「マ」国当該分野におけるキャパシティ向上に資するべく、効果アプローチを図っていく（同集団研修対象国：「マ」国2名、ブルガリア1名、ルーマニア1名、アルバニア1名、ウクライナ1名、ボスニア2名、スロバニア2名）。

(17) 環境社会配慮

「マ」国では環境影響評価制度があるが、土壌汚染調査・汚染地図策定、土壌汚染に関するキャパシティ・ディベロップメントは評価対象とはなっていない。調査自体が周辺環境に与える悪影響も考えられないため、JICAガイドラインによる区分も当初通り「C」カテゴリーと判断される。ただし、パイロット・プロジェクトにおいて土壌化学試験に使用するサンプルは民有地で採取されることとなるため、立ち入り・サンプル採取にあたっては住民の協力を得ながら進める必要がある。

(18) 報告書

本件調査で作成するレポートは、基本的に英語版とする。また、同レポートは公開することを原則とする。

IC/R	英語：20部
P/R	英語：20部
IT/R	英語：20部

DF/R 英語：20部
F/R 英語：50部

(19) C/P の配置／便宜供与

1) C/P 職員の配置

開発調査の目的の一つが技術移転であることから、先方側より担当分野に関連した C/P 職員をできるだけ多く配置する。

2) その他の便宜供与

調査団用執務スペース (Skopje 及び Probistip)、机、椅子、コピー機、電話、FAX、LAN 等の必要な作業環境を先方が準備する。免税等の便宜供与も S/W に従って先方が手配する。

3) 調査用車両

調査用車両に関しては、先方からの提供が難しいため、日本側負担を検討する。

7-2 調査工程及び調査期間

本調査は平成 17 年 12 月より開始し、約 24 か月後の終了を目途とする。また、各報書の作成の目途は次の工程によるものとする。

H17													H18												H19											
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24													
フェーズ 1				フェーズ 2												フェーズ 3																				
△ ICR												△ PGR				△ ITR												△ DFR		△ FR						
第1年次				第2年次												第3年次																				

凡例 IC/R：着手報告書、IT/R：中間報告書、PR/R：現地報告書、DF/R：最終報告書（案）、F/R：最終報告書

国内作業

現地作業

7-3 調査用資機材

調査用機材としては、パソコン一式と携帯型 GPS (Garmin 社 e-Trex 同等品) とし、その他必要と思われる機材については、資機材等購送費 (損料ベース等) で用意する。

7-4 実施上の留意点

(1) 調査手法

今回の事前調査の協議の冒頭で環境都市計画省からは、同国の環境モニタリング体制を充実する一環として、あらゆる種類の汚染物質を網羅した全国的な土壌汚染モニタリング・システムの確立についての要望があげられたが、これまでの経験上このようないわば「環境汚染モニタリングのためのモニタリング事業」では、モニタリング結果をいかに活用するのかという観点が不十分となる問題が散見された。

本開発調査では、全国的なレベルでの土壌汚染管理 M/P 策定という目標を掲げつつ、ズレトヴィツァ地域という灌漑計画の検討されている特定の地域の土壌汚染をパイロット・プロジェクトとして位置づけ、その具体的な土壌汚染調査対策実施に基づいて M/P 策定を行うというアプ

ローチをとる。そのため農用地の土壤汚染と土地利用・規制について直接の責任を負う農業森林水経済省が実施機関(C/P)となっている。

この中では、パイロット・プロジェクトが、具体的な開発計画（灌漑計画と農地利用）に即した土壤汚染調査対策という非常に具体的なテーマ設定であることから、単なる土壤汚染モニタリングに終わらず、その結果をどのように利用するのかというアプリケーション部分でのプロセスを具体的に実践できるという利点があると考えられる。このことは単なる特定地域の灌漑事業計画・開発計画への裨益ということにとどまらず、M/P をより現実性・実効性のあるものとして策定していく意味で、効果的なアプローチであるといえる。したがって、本開発調査の受託コンサルタントにおいては、パイロット・プロジェクト実施を、単なる特定地域の調査だけに終わらず、その経験を文字通りパイロット事業（「モデル」）として捉え、M/P の策定に適切に反映させていくことを留意する必要がある。法制度面では、具体的な土壤汚染物質の基準値・規制値の設定においては、必ずしも EU に共通のものがあるわけではなく「マ」国の条件にあった、適切なものが選択・設定される必要がある。本開発調査での具体的な土壤汚染調査結果や穀物調査結果が、こうした基準策定のための基礎情報として検討材料として活用されることも想定し、適切に成果を発信していく必要がある。

（２）EU 指令との整合性

「マ」国は 2010 年の EU 加盟を目標としており、組織・制度等は EU 基準に調和したものとなるよう準備中である。土壤分野については、まだ明確な EU 指令が出ていないことから、改定作業は行われていないものの、EU 指令確定後は早急に同指令と調和したものとなるよう組織・制度の改革が必要となる。

現在、土壤汚染分野においては EU 指令として、“Towards a Thematic Strategy for Soil Protection, COM2002, 179” という通達があるのみである。この中で、2004 年には将来の土壤汚染防止のベースとなる土壤モニタリングの Directive が定められるとされているが、現在、この Directive は定められておらず、予定も不明である。通達の中では各国の基準が大きく異なっていることが隘路となっていることが記述されており、近々に、EU 統一基準的なものが提案される可能性は少ないと考えられる。

そのため、本調査の中で行われる土壤汚染防止に関する法制度・基準への提言に関しては、ヨーロッパ各国の状況を踏まえたうえで、「マ」国の実情に沿った実効性のあるものを提案することでよいと考えられるが、土壤分野 EU 指令の動向も念頭におきつつ、将来大きな変更が必要にならないようなものを提案することが望ましい。

（３）「マ」国政府キャパシティへの配慮

「マ」国は人口 200 万人という小さな国であり、ここで一つの国としての組織・制度を整えるには多大な労力と人的キャパシティが必要となる。そのため、組織・制度の提案に際しては、すべてのことを政府組織が実施するのではなく、外部に委託できるものは可能な限り外部に委託し、政府組織としては本質的な部分、政府組織ではないとできない事項のみを実施するような組織・体制とすることが望ましい。

(4) 国名

国名について、日本政府と「マ」国政府の間で見解が異なるため、協議の場で扱う場合は注意を払う必要がある。

日本側：Former Yugoslav Republic of Macedonia

「マ」国側：Republic of Macedonia

外交上の正式な文書（日本側用）は、正規報告書を含めて“Former Yugoslav Republic of Macedonia”と表記するが、その他の場合は先方の意向を受け入れるなど、柔軟に対応することが、友好・信頼関係の構築、調査の円滑な実施上、重要なポイントと思料する。

(5) 環境社会配慮

「マ」国では環境影響評価制度があるが、土壤汚染調査・汚染地図策定、土壤汚染に関するキャパシティ・ディベロップメントは評価対象とはなっていない。調査自体が周辺環境に与える悪影響も考えられないため、JICAガイドラインによる区分もCカテゴリーでよいと判断される。

パイロット・プロジェクト対象地域の土地は、大部分が民地である。今回プロジェクトによる汚染調査の結果いかんでは、対象地域の農業活動、各農民の資産に大きな影響を及ぼす可能性があり、きわめてセンシティブな問題であることを認識しておく必要がある。そのため、データの取り扱いについては慎重にすること、汚染の程度についてはあくまで技術的な観点から行うものとし、最終的な判断は「マ」国政府に委ねること、地元とは良好な関係を築くことなどに特に配慮する必要がある。

また、パイロット・プロジェクト実施に際しては、土壤採取のために民有地に立ち入る必要がある。立ち入り許可等の手配については、再委託先並びに Hydrosystem Zletovica が行うこととなるが、日本側調査団も十分に状況を把握し、地元住民とトラブルがないように十分に注意する必要がある。パイロット・プロジェクトにおける土壤汚染区域区分は、現地住民の生活と密接に関連した問題である。積極的な情報公開、広報活動、セミナー等を通じた環境教育が必要と考えられる。

(6) パイロット・プロジェクトサンプリング地点の選定と地下水調査

対象地域の地形は、山地、段丘、崖錐、沖積河谷平野の区分が明瞭であり、土壤汚染の危険性はこうした地形区分によって大きく異なると考えられる。パイロット・プロジェクトにおけるサンプリング地点選定は、こうした地形を考慮したものとする必要がある。また、汚染源が尾鉾ダムの堆積物だけであるとすると、汚染は沖積河谷平野のごく狭い地域にだけとどまっている可能性が高い。SAPROF で行われた土壤汚染調査のうち、Profile 2 に出現する左岸側の標高の高い部分の汚染は、他の原因、例えば汚濁水の灌漑使用、自然由来によるものではないかと考えられる。

対象地域周辺の上水道用水は、上流山地部に掘削された深井戸が使用されている。今回の土壤汚染地域とは離れており、常時水質モニタリングが実施されているため、問題はないと考えられる。沖積河谷平野内の地下水は伏流水であり流動性が非常に高いものと考えられ、土壤汚染による影響は少ないと考えられる。しかし、沖積河谷平野では浅い井戸が掘削され、簡便な用途（庭、畑等）に使用されている様子である。大々的な地下水調査は不要と考えられるが、土壤汚染のレベルが高いと思われる地点では、ボーリング・観測井等設置による地下水質の確認が必要である。

(7) 調査・分析に係る現地再委託業務上の留意事項

土壌分析の現地再委託候補機関は、数名の技術者と1台の分析機器により日常の分析を行っているため、分析結果を効率的に収集するためには、再委託先を1機関と限定せず、複数機関にすることも検討すべきである。

また、本プロジェクトの性格上、調査団員が現地に常駐し、土壌分析試料の採取及び分析を継続的に監視することが困難であるため、業務実施体制面からも信頼できる再委託先の選定が必要である。

さらに、パイロット・プロジェクト対象地域には私有地が含まれることから、試料採取においては事前に土地所有者の承認を得るなど、地元対策に留意すべきである。特に分析結果の取扱いについてはC/Pである農業森林水経済省の判断に任せ、再委託先から土地所有者等に直接伝わるべきでないよう情報管理にも配慮すべきである。

(8) 国内支援体制

本格調査の効果的実施に向け、技術面、行政面及び、法制度面にわたる国内サポート体制を敷くことが望ましい。EUに準拠するための法制度の整備を急ピッチで進めている「マ」国に対しては、日本の技術・法制度のみならず、EUの技術・法制度にも知見のある国内支援委員を人選し、国内支援委員会を設置することが重要と思われる。また、これら委員には、C/Pの本邦研修における内容・日程の検討及び受入れに関しても、協力していただき、首尾一貫したサポート体制を構築することが望ましい。

本案件は、JBICとの連携案件という背景に鑑み、JBICからも参画していただくことが適当であろう。

(9) JICAの他案件との有機的連携

「マ」国では、現在「全国地理情報データベース」開発調査が実施中である。この調査で所有する地形図、航空写真は、土壌調査実施に際し有用な情報となるため、関連情報の提供を依頼済みである。

また、2005年度から2007年度まで実施予定の地域別集団研修「バルカン地域鉱山地域における環境保護管理」とも連携をとり、「マ」国当該分野における効果アプローチを検討すべきである。

(同集団研修対象国:「マ」国2名、ブルガリア1名、ルーマニア1名、アルバニア1名、ウクライナ1名、ボスニア2名、スロバニア2名)。

(10) 他ドナーとの協調

「マ」国は2010年のEU加盟を目指して、環境関連制度の整備を急いでいると同時に、EU諸国、国際機関から環境分野の技術・財政支援を積極的に受け入れている。また、農業分野においても、技術面、組織面、制度面にわたり、農業森林水資源省をC/Pとしたプロジェクトが多数実施中であり、今後も多数予定されている。この状況に鑑み、本格調査実施中においても、他ドナーの援助動向には常に注視し、重複の回避、C/P側の負担削減に気をつけておくことが必要である。

(11) 使用言語

使用言語は、対処方針通り英語を基本とするが、農業森林水経済省には英語で十分コミュニケーションをとることができる C/P がいないため、通訳の備上や重要資料のマケドニア語訳作成など、柔軟に対応していくことが望ましい。関係機関、大学・研究所、地方政府や地域住民をも含めたセミナーの開催においては、特に配慮が必要である。

(12) 調査実施時期の留意点

「マ」国での冬の降雪時期（1～2月前後）には、20～50 c mの積雪があり土壌・水質のサンプルの採取は非常に難しくなる。本格調査の活動工程の計画に際しては、「マ」国の季節事情を勘案する必要がある。

(13) JICA 研修員 OB/OG とのパートナーシップ

「マ」国において、JICA 帰国研修員が 100 名以上おり、最近になり帰国研修員の同窓会結成の動きが見られる。また、「マ」国・日本友好協会も小規模ながら活動を行っている。当該開発調査と直接関係はないが、個々のプロジェクトの垣根を越えて、知日家・親日派とのパートナーシップ強化を推進していくことは、ODA 総体として有意義である。200 万人余の小国では、日本人の言動は注目されていると認識しておいたほうがよい。

付 属 資 料

1. 団員所感（「土壤汚染管理行政」「土壤汚染管理制度／環境社会配慮」
「土壤／水質汚染調査・分析技術」及び「調査企画」）
2. セミナー「日本の土壤汚染対策の経験」
プログラム、参加者リスト、新聞記事とその英訳
3. 主要面会者リスト
4. 当該調査の要請書
5. Questionnaire
6. Scope of Work（写）及び Minutes of Meeting（写）
7. 主要協議議事録
8. セミナー配布資料
9. 収集資料リスト

1. 団員所感

マケドニア国土壌汚染管理能力向上計画事前調査団員所感

平成17年7月12日

愛知県環境部 平野 淳一

はじめに

今回、初めて JICA の事前調査に参加させていただいたが、経験することすべてが初めてであり、戸惑うことばかりであった。吉田団長をはじめ各団員の方々が精力的に調査等をしていただいた結果、所期の目的を達することができた。

専門かつ技術的な面での所感是他団員に委ねることとし、事前調査における全般的な所感を述べることにしたい。

1 マケドニア政府の全般的な印象

日本であれば対外組織との協議に際しては、事前に内部組織間の調整を済ませて望むことが一般的なスタイルであると思われるが、今回の農業森林水経済省と環境都市計画省を交えた協議では両者の意見の調整がなされていない様子であり、「マ」国政府組織の未成熟を垣間見た気がする。

「マ」国に必要なものは技術支援もさることながら、政府の体制整備に対してサポートが必要であると感じた。EU 加盟を目指す「マ」国としては、環境法を含め全般的な法整備を進めていく中で政府組織の強化についても EU からソフト面での支援を要請していくことが望ましいのではないかな。

また、政府のスタッフについて、協議等を通じて、個人の能力はかなり高いと思われるが、スタッフの絶対数が不足しているという印象を受けた。

2 マケドニア政府の財政状況

「マ」国民の生活を外見すると、個人の生活レベルはかなり高いように見受けられるが、スコピエ市内には旧ユーゴ時代に建てられた建築物が多く、独立後に建てられたと思われる建築物が少ないように感じた。また新たなインフラ整備が進んでいないようで、政府の財政力が不足しているような印象を受けた。前述の政府のスタッフ不足についても、財政力不足が原因の一つではないかな。

3 環境側面での対応

環境の面に目を向けると、ごみの分別も実施されておらず、ほとんどがそのまま埋め立てられているようだ。

下水道についても、集水はしているものの処理せずに河川等に放流されているようで、現時点では汚濁負荷が河川の自然浄化能力の範囲内であるようだが、今後、人口の増加により河川の水質の悪化が懸念される（スコピエ市内を流れる Valdar 川の水面に近づくと下水臭がした）。

EU 指令に基づき環境法が整備されつつあるが、具体的な規制事項が定められておらず、実効性が担保できるかは未知数である。

4 農業森林水経済省の対応

本調査のカウンターパートである農業森林水経済省については、S/W協議に協力的であり、責任を持って対応する姿勢を示しており、このプロジェクトに対して大きな期待を寄せているように感じた。

セミナーについても、農業森林水経済省が事前調整やセミナー自体の取り回しを適切に行ったおかげで成功裡に終わった。参加者の土壌汚染に関する理解が深まり、意義深いイベントとなったのではないかと。

5 土壌分析能力

分析機関として、スコピエ大学農業研究所、スコピエ大学鉱山地質学部、水理気象研究所の研究施設を視察したが、いずれも土壌分析を行うための機器は整備されており、分析する能力はあることが確認できた。スコピエ大学鉱山地質学部の分析施設にはIPCが設置されており、多量のサンプルを効率的に分析するという点では、当該施設が適していると考えられる。

6 灌漑適地の判定作業

灌漑に適切なエリアを確定するというプロジェクトを行うためには、灌漑に適切・不適切の線を引くための基準を設定することが、非常に重要かつ難しい作業となるであろう。「マ」国政府は、今後、どういった基準を適用することが適切であるかを十分検討するとともに、その基準を用いた場合に農民等へどのような不利益を与えるかを十分検証する必要があると考えられる。また、その結果を農民などの利害関係者に対して十分説明していく責任があると思われる。

平成 17 年 7 月 22 日

マケドニア国土壌汚染管理能力向上計画調査事前調査 (SW 協議)

団員所感 (土壌汚染管理制度 / 環境社会配慮) (案)

地球システム科学 中村 哲

1 土壌汚染管理制度

「マ」国は 2010 年の EU 加盟を目標として、急ピッチで環境関連制度を整備している。その中で、大気、廃棄物、自然保護に関する新しい法律が今年 9 月に、環境法が今年中に発効することとなっている。また、水に関する新しい法律も草案は完成しており、ステークホルダー間の調整が必要であるものの、近々に発効予定である。

土壌汚染に関する省庁の役割は、環境・都市計画省が主として土壌全体における汚染防止法制度・規制の策定、査察、モニタリングを担当し、農業・森林・水資源省が汚染源（農薬等）の規制・指導、農用地のマネージ、生産物の安全確保を、経済省が汚染源（鉱山・工場）の規制、指導を行うこととなっている。また、以前からある農地法によると、農用地に悪影響を与える有害物質の基準値は農業・森林・水資源省が制定することとされている。

しかし、土壌汚染ならびに鉱山の環境保全に関する法制度・規制基準は、現在存在せず整備計画も不明である。

現在、EU においては、土壌汚染に関する Directive はなく、“Towards a Thematic Strategy for Soil Protection, COM2002,179”という通達があるのみである。この中で、2004 年には将来の土壌汚染防止のベースとなる土壌モニタリングの Directive が定められるとされているが、現在、この Directive は定められておらず、予定も不明である。通達の中では各国の基準が大きく異なっていることが隘路となっていることが記述されており、近々に、EU 統一基準的なものが提案される可能性は少ないと考えられる。

そのため、JICA 本格調査 Capacity Development の中で行われる土壌汚染防止に関する法制度・基準への提言に関しては、ヨーロッパ各国の状況を踏まえた上で、「マ」国の実情に沿った実効性のあるものとするのが望ましい。

鉱山の環境保全に関する EU 指令は、IPPC Directive (Integration pollution prevention and control) の中でふれられている他、Directive on the management of waste from extractive industries (案) がある。「マ」国もこれに従って法制度を整備する必要があるが、整備予定は不明である（再度確認の要あり）。また、EU によって PECOMINAS とよばれるプロジェクトが行われている。これは EU 加盟が予定される中東欧諸国の鉱山廃棄物の状況を調査し、インベントリー作成、規制の状況、環境への影響を調査するものである。昨年、最初の報告書が発行されているが、この中には「マ」国は含まれておらず、同国の状況は今後の調査を待つ必要がある。

2 JICA 調査の位置づけ

「マ」国環境政策の中で土壤汚染の分野については明確な方針、プログラムはない。これは、現在「マ」国の環境政策が EU 加盟へむけて全力を集中しており、EU 指令に明確な指示のある水・大気・廃棄物等への対応が優先されているためである（現在のところ、土壤汚染については EU 指令に具体的な指示はない）。他ドナーのプロジェクトも EU 加盟という目標に即したものが多い。しかし、「マ」国は農業国であり、EU 指令に指示はないとはいえ、土壤汚染への対策も非常に重要であり、今回の日本による土壤汚染分野への援助は、「マ」国環境行政にとっても非常に貴重・重要なものであり、先方関係省庁もそのように理解している。

3 地方分権

現在、「マ」国では、Law on Local Self Government をもとに、地方分権化の動きが進んでいるが、環境分野ではまだ明確な方針・動きは少ない。具体的なものとしては、事業所の環境監査に対する責任分担が明確になっているが、それ以外は明確なものはない。また、新環境法においては、地方政府が Local Monitoring Network を構築できることが記載されている。しかし、これは法によって強制されるものではない。一部、国が所有するモニタリングシステムの維持・管理を地方政府に委託する動きもあるが、モニタリングシステムの所有者はあくまで国であり、地方に移管するものではない。

しかし、今後、環境分野での地方政府の役割も大きくなっていくと思われることから、本格調査に際しては、地方政府（地方自治省：正式名称確認要）等の Steering Committee への参加が必要と考えられる（SW 協議の中で先方農業省から提案があり、調査団了承済み）。

4 パイロットプロジェクト地域の地形・地質・地下水

対象地域の地形は、山地、段丘、崖錐、沖積河谷平野の区分が明瞭であり、土壤汚染の危険性はこうした地形区分によって大きく異なると考えられる。パイロットプロジェクトにおけるサンプリング地点選定は、こうした地形を考慮したものとする必要がある。また、汚染源が尾鉾ダムの堆積物だけであるとすると、汚染は沖積河谷平野のごく狭い地域にだけとどまっている可能性が高い。SAPROF で行われた土壤汚染調査のうち、Profile 2 に出現する左岸側の標高の高い部分の汚染は、他の原因、例えば汚濁水の灌漑使用、自然由来によるものではないかと考えられる。

対象地域周辺の上水道用水は、上流山地部に掘削された深井戸が使用されている。今回の土壤汚染地域とは離れており、常時水質モニタリングが実施されているため、問題はないと考えられる。沖積河谷平野では浅い井戸が掘削され、簡便な用途（庭、畑等）に使用されている様子である。沖積河谷平野内の地下水は伏流水であり流動性が非常に高いものと考えられ、土壤汚染による影響は少ないと考えられる。パイロットプロジェクトにおいては一応確認が必要であるが、大々的な地下水調査は不要と考えられる。

5 環境社会配慮

「マ」国では環境影響評価制度があるが、土壤汚染調査・汚染地図策定、土壤汚染に関する Capacity Development は評価対象とはなっていない。調査自体が周辺環境に与える悪影響も考えられないため、JICAガイドラインによる区分も C カテゴリーでよいと判断される。

ただし、土壤化学試験に使用するサンプルは、大部分のサンプルが民有地で採取されることとなる。今回調査は、地元の要望が特に強いものであるため、問題は少ないと考えられるが、立ち入り・サンプル採取にあたって、地元とのトラブルがないよう注意を払う必要がある。また、パイロットプロジェクトにおける土壤汚染区域区分は、現地住民の生活と密接に関連した問題である。積極的な情報公開、広報活動、セミナー等を通じた環境教育が必要と考えられる。

以上

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国 土壤汚染管理能力向上計画事前調査（S/W協議）
土壤／水質汚染調査・分析担当団員所感

株式会社テクノ中部
水野輝海

1. 土壤汚染実態把握の必要性

「マ」国では環境モニタリングの対象に土壤が含まれていないため、土壤汚染の現況は把握されておらず、一部の研究者やJBICのSAPROF調査によって実態の一部が明らかになった程度である。国土の約50%を占める農地の管理に対して適用されている農地法は、農業森林水経済省が農地の土壤汚染物質および当該汚染物質に対する基準を制定することと定めているが、これまで農地法に基づいて土壤管理が実施された実績はなく、本プロジェクトの目的である土壤汚染管理能力向上は「マ」国側のニーズと一致している。

2. 再委託先検討

プロジェクトの一環として実施される土壤調査における現地再委託可能性を検討するため、2004年6月に実施されたプロジェクト形成調査結果に基づき大学および国の測定分析機関から4カ所を選び、金属成分分析用土壤標準物質（含有量が既知の土壤試料）の分析結果から分析の信頼性を評価している。現時点で結果が得られている1機関の分析結果は、認証値から僅かに外れているものの再委託先として問題ないと思われる。

3. 本格調査における留意事項

- (1) 土壤分析の現地再委託候補機関は、数名の技術者と1台の分析機器により日常の分析を行っているため、分析結果を効率的に収集するためには、再委託先を1機関と限定せず、複数機関にすることも検討すべきである。
- (2) 本プロジェクトの性格上、調査団員が現地に常駐し、土壤分析試料の採取および分析を継続的に監視することが困難であるため、業務実施体制面からも信頼できる再委託先の選定が必要である。
- (3) パイロットプロジェクト対象地域には私有地が含まれることから、試料採取においては事前に土地所有者の承認を得るなど、地元対策に留意すべきである。また、分析結果の取扱いについてはカウンターパートである農業森林水経済省の判断に任せ、再委託先から土地所有者等に伝わることをないよう情報管理にも配慮すべきである。

以上

マケドニア国土壌汚染管理能力向上計画調査事前調査 (S/W)

団員所感 (調査企画・調整)

2005 年 7 月 14 日

JICA 地球環境部

鈴木唯之

1. 国内支援体制

本格調査の効果的実施に向け、技術面、行政面及び、法制度面に亘る国内サポート体制を敷くことが望ましい。EUに準拠するための法制度の整備を急ピッチで進めている「マ」国に対しては、日本の技術・法制度のみならず、EUの技術・法制度にも知見のある国内支援委員を人選し、国内支援委員会を設置することが重要と思われる。また、これら委員には、カウンターパートの本邦研修における内容・日程の検討及び、受入れに関しても、協力していただき、首尾一貫したサポート体制を構築することが望ましい。

本案件は、JBICとの連携案件という背景に鑑み、JBICからも参画していただくことが適当であろう。

2. JICAの他案件との有機的連携

「マ」国では、現在「全国地理情報データベース」開発調査が実施中である。右調査で所有する地形図、航空写真は、土壌調査実施に際し有用な情報となるため、関連情報の提供を依頼済である。

また、2005 年度から 2007 年度まで実施予定の地域別集団研修「バルカン地域鉾山地域における環境保護管理」とも連携と取り、「マ」国当該分野における効果アプローチを検討すべきである。(同集団研修対象国：マケドニア2名、ブルガリア1名、ルーマニア1名、アルバニア1名、ウクライナ1名、ボスニア2名、スロバニア2名)

3. 他ドナーとの協調

「マ」国は2010年のEU加盟を目指して、環境関連制度の整備を急いでいると同時に、EU諸国、国際機関から環境分野の技術・財政支援を積極的に受け入れている。また、農業分野においても、技術面、組織面、制度面に亘り、農業森林水資源省をカウンターパートとしたプロジェクトが多数実施中であり、今後も多数予定されている。右の状況に鑑み、本格調査実施中においても、他ドナーの援助動向には常に注視し、重複の回避、カウンターパート側の負担削減に気をつけておくことが必要である。

4. 使用言語

使用言語は、対処方針通り英語を基本とするが、農業森林水経済省には英語で十分コミュニケーションをとることができるカウンターパートがいないため、通訳の備上や重要資料のマケドニア語訳作成など、柔軟に対応していくことが望ましい。関係機関、大学・研究

所、地方政府や地域住民をも含めたセミナーの開催においては、特に配慮が必要である。

5. 調査実施時期の留意点

「マ」国での冬の降雪時期（1～2月前後）には、20～50cmの積雪があり土壌・水質のサンプルの採取は非常に難しくなる。本格調査の活動工程の計画に際しては、「マ」国の季節事情を勘案する必要がある。

6. その他

「マ」国において、JICA帰国研修員が100名以上おり、最近になり帰国研修員の同窓会結成の動きが見られるとのことである。また、マケドニア日本友好協会も小規模ながら活動を行っているそうである。当該開発調査と直接関係はないが、知日家・親日派とのパートナーシップ強化を個々のプロジェクトの垣根を越えて実施していくことは、ODA総体の意義としても意義あることだと思われる。

以上

2. セミナー「日本の土壌汚染対策の経験」

Programme of Seminar

マケドニア国土壌汚染管理能力向上計画（事前調査）

セミナー「日本の土壌汚染対策の経験」実施要領案

2005年7月11日

1. タイトル：
「日本の土壌汚染対策の経験」セミナー（Soil Contamination & its Measures: Lessons from the Experiences in Japan）
2. 日時・場所：
7月11日（月）
3. 主催者：
農業森林水経済省とJICA共催
4. 参加者：別添リスト参照
5. プログラム：
 1. 主催者挨拶（農業森林水経済省・日本名誉総領事）
 2. 吉田調査団長「日本における土壌汚染公害の歴史と対策の発展」
 3. 平野団員「日本における土壌環境行政」
 4. 中村団員「日本の土壌汚染に係る環境基準と法制度」
 5. 水野団員「日本における土壌/水質汚染調査・分析技術の紹介」＜コーヒー・ブレイク＞
 6. シュティープ大学鉱山地質学部教授「マケドニアにおける土壌汚染の現状－特にズレトビシャ地域の土壌汚染について」
 7. 環境都市計画省「マケドニアにおける環境関連の法制度について」
 8. 農業森林水経済省「マケドニアにおける農業関連の法制度について」
 9. 農業森林水経済省水経済局（実施機関）・JICA 事前評価調査団「JICA 開発調査「土壌汚染管理能力向上計画調査」の概要紹介」
 10. 質疑応答・意見交換（30分）
 11. 閉会挨拶（日本名誉総領事）＜レセプション＞

以上

Participants list - JICA Seminar 11 July 2005

Name	Position / Title	Organization	Tel# E-mail
Florent Chiche	Advisor	Ministry of Economy	
Jeton Kucha	Advisor	Ministry of Economy	
Biljana Puleska	Advisor	Ministry of Environment and Physical Planning	
Orhideja Kaljosheska	Associate	Sector for European Integration, Aid Coordination Unit	3239165 ext 223 orhideja.kaljosevska@sei.gov.mk
Aleksandar Sapundzhiovski	Head of Department	MAFWE Water Economy Administration	
Sergej Miloshevski		Macedonian-Japanese Association for friendship and collaboration	070-531147
Siljan Noveski		State Authority of Geodetic Works , Dept of Bonitation	070-564-275
Vidoja Trpeski	Prof. Ph.D.	Faculty for Agriculture Sciences and Food	075-530-752 trpeski@yahoo.com

Participants list - JICA Seminar 11 July 2005

Name	Position / Title	Organization	Tel# E-mail
Marjan Andreevski	Dr. Assistant	Agricultural Institute	02-3230910 ext 307
Mile Markoski	Assistant	Faculty for Agriculture Sciences and Food	070-68-48-55 mmarkoski@zf.ukim.edu.mk
Tatjana Mitkova	Assoc. Profesor for Soil Science	Faculty for Agriculture Sciences and Food	02-3115-277 ext 156 tmitkova@zf.ukim.edu.mk
Josif Mitrikeski	Profesor for Soil Science	Faculty for Agriculture Sciences and Food	02-3115-277 ext 152 jmitrikeski@zf.ukim.edu.mk
Slavko Nikolov	Technical Director	P.E. Hydro-System Zletovica - Probishtip	032-481-520
Aco Janevski	Chief of Technical Sector	P.E. Hydro-System Zletovica - Probishtip	032-481-520 a.janevski@hszletovica.com.mk
Dejan Mirakovski	Teaching and Research Assistant	Faculty of Mining and Geology - Shtip	070-376-004 dmirak@rgf.ukim.edu.mk
Kotami Kiyonobu	Team Leader	Zletovica Basin Water Utilization Improvement Project PCI Consultant	02-3078-729
Blagoj Indov	Director	P.E. Hydro-System Zletovica - Probishtip	070-216-535
Blazho Boev	Professor	Faculty of Mining and Geology - Shtip	070-210-037 bboev@rgf.ukim.edu.mk

Participants list - JICA Seminar 11 July 2005

Name	Position / Title	Organization	Tel# E-mail
Kosta Balabanov	General Consul	General Consulate	3118-731
Sande Dzhambazovski	Deputy Minister	MAFWE	02-3222-395
Risto Chivchiev	Director	MAFWE State Agricultural Inspection	02-3121462

РЕДАКЦИЈА
02/3236-800
ФАКС
02/3236-801

www.dnevnik.com.mk

ДЕНЕШЕН ДНЕВНИК

ДЕНЕСКА ПРИЛОГ
МЕТРОПОЛА

ПОСЛЕДНА СТРАНИЦА

БРОЈ 2808

ВТОРНИК 12. ЈУНИ 2006

ВЛАДАТА СЕ ПОДГОТВУВА

Јапонци ќе ја мерат загаденоста на почвата

Развој на капацитет за управување со загадените почви во земјата е целта на студијата што треба да ја подготват министерствата за земјоделство и за животна средина со поддршка на јапонската влада.

Пилот-проектот предвидува истражување на загадени почви, анализа и оценка на ризикот од употреба на земјиштето, а веќе е дефиниран од јапонски експерти, кои од 27 јуни престојат во Скопје со проектот „Злетовица“.

Целта на студијата е да се отстранат опасност од илјеничење на загадувањето на почвата, со што практично ќе се заштитат и потрошувачите на земјоделски производи - рече заменик-министерот за земјоделство, Санде Цамбазовски.

на вчерашната работилница. Според Коста Балабанов, почесен Конзул на Јапонија во Македонија, само производството на здрава храна може да обезбеди пласман на странските пазари и да ја врати довербата кај граѓаните.

Развојната студија ја опфаќа целата држава, а пилот-проектот се однесува на површините планирани за наводнување со проектот „Злетовица“.

Со пилот-проектот, баше речено на конференцијата, ќе се воспостави модел за обнова на загадените почви во земјата. Експертите ја верификуваа улогата на сериозни загадувања на почвите, особено кај рудничкиот „Саса“ во Велешкиот и во Тиквешкиот регион.

The Government Is Getting Ready

The Japanese Will Measure Soil Pollution

The capacity building for management of polluted soil in the country is the goal of the study that must be prepared by ministries of agriculture and of environment with support from the Japanese Government.

The pilot-project includes investigation of polluted soil, analysis and risk assessment of the land usage, which is already defined by the Japanese experts that are staying in Macedonia since June 27th, MIA (*Macedonian Information Agency*) has reported.

“The aim of the study is to remove the danger of the soil pollution spreading, which will practically protect the consumers of agricultural products” says the deputy-minister of agriculture Sande Dzambazoski on the seminar held yesterday.

According to Kosta Balabanov, honorary consul of Japan in Macedonia, the production of healthy food can provide placement on foreign markets and can bring back citizen's confidence in the products.

The development study covers the whole country, and the pilot project covers the land planned for irrigation by the project “Zletovica”.

The pilot project, as was said at the conference, will establish a model for remediation of polluted soil in the country. The experts reported that serious soil pollution was detected, especially in the Sasa mining region, in Veles region and in Tikves region.

Dnevnik (daily newspaper),
July 12, 2005 (page 7)
Translation by JICA Skopje

3. 主要面会者リスト

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国 土壌汚染管理能力向上計画事前調査 (S/W協議)

主要面談者リスト

外務省

Mr. Igor POROV State Counselor for European and Non-European Countries igor.porov@mfa.go.mk

Mr. Milan SPIRIDONOVSKI Head of Sector For European and Non-European Countries

農業森林水経済省

Mr. Sande DZAMBAZOVSKI Deputy Minister

Mr. Risto CIVCIEV Director, State Agricultural Inspection

Mr. Kenan SELMANI Director, Administration For Water Economy

Mr. Aleksandar SAPUNDZIOVSKI Administration For Water Economy sapundziovski@wmp.gov.mk

Ms Nadica DZERKOVSKA Head of the EU Integration Unit Ic.mafwe@unet.com.mk
nacica.dzerkovska@mzsv.gov.mk

Mr. Zoran KARAMANOLEVSKI Water quality Expert, Hydrometeorological Service of Republic of Macedonia zkaraman@meteo.gov.mk

Mr. Josif MILEVSKI Hydrologist, Hydrometeorological Service of Republic of Macedonia

ズレトヴィツァ水資源公社

Mr. Blagoj INDOV Manager (理事長) contact@hszletovica.com.mk

Mr. Slavko NIKOLOV Assistant Technical Manager s.nikolov@hszletovica.com.mk

Mr. Aco JANEVSKI Administrator of The Technical Section A.Janevski@hszletovica.co.mk

環境都市計画省

Ms Menka SPIROVSKA State Counselor menka@unet.com.mk

Ms Jadranka IVANOVA Head of Department for Legislation and Standardization j.ivanova@moepp.gov.mk
jadrankaivanova@hotmail.com

Ms. Biljana PULESKA Advisor for International regulation and approximation b.puleska@meopp.gov.mk

Ms Katica VASILEVA 中央分析室 (Central Environment Laboratory) 所長

経済省

Mr. Kostadin JOVANOVA Head of Unit, Dep. of Energy

	and Mineral Resources, GIS Unit	
Mr.Uzunov SIMON	Assistant Head of Department of Energy and Mineral Resources	
EU Aid Coordination Unit		
Mr.Igor MARKOVSKI	Assistant Director, Aid Coordination Unit	igor.markovski@sei.gov.mk
Ms Evgenija SERAFIMOVSKA	Aid Coordination Unit	
Ms. Orhideja KALJOSEVSKA	Associate, Aid Coordination Unit	orhideja.kaljosevska@sei.gov.mk
State Authority For Geodetic Works		
Mr. Saso DIMESKI	Deputy Head of The Sector Forgeodetic Nets and Photogrammetry	saso.dimeski@katastar.gov.mk
石塚一啓	全国地理情報データベース整 備計画調査団員	Kazuhiro_ishizuka@kkc.co.jp
津田 薫	全国地理情報データベース整 備計画調査団員	k-tsuda@tkd.ne.jp
Sts. Cynil and Methodius University		
Dr. Slobodan BANDZO	農業研究所所長	sbandzo@hotmail.com
Dr. Julijana CVETKOVICH	農業研究所教授	
Dr. Marjan ANDREEVSKI	農業研究所教授	
Dr. Dushko MVKAETOV	農業研究所教授	
Dr. Todor DELIPETROV	鉦山地質学部長	Todor.delipetrov@gmail.com
Dr. Blazo BOEV	鉦山地質学部教授	bboev@rgf.ukim.edu.mk
Dr. Trajce STAAFILOV	理学部化学研究所教授	trajcest@iuona.ukim.edu.mk
Swiss Cooperation Office		
Ms Stanislava DODEVA	National Program Officer	Stanislava.dodeva@sdg.net
National Waste Management Plan and Feasibility Studies (EU Funded Project)		
Mr. F.J.H. van WOERKOM	Project Team Leader	wp_mepp@moepp.gov.mk wp_mepp.woerkom@moepp.gov.mk
Mr. Konstantin SIDEROVSKI	Coordinator	wp_mepp@moepp.gov.mk
土木研究所		
Mr. Miho JANEVSKI	副所長	gim@gim.com.mk
Zletovica Basin Water Utilization Improvement Project		
小谷淳宣	Team Leader	kotanik@pcitokyo.co.jp
Dr. C. MURUGABOOPATHI	Manager(環境担当)	muruga@pcitokyo.co.jp

UNDP

Mr. Milos KOSTOVSKI
在マケドニア名誉総領事館

Dr. Kocta BALABANOV
在オーストリア日本大使館

杉浦俊男

望月太平

JICA オーストリア事務所

村岡敬一

伏見勝利

Programme Associate

名誉総領事

一等書記官

専門調査員

事務所長

所員

Milos.kostovski@undp.org

toshio.sugiura@mofa.go.jp

daihei.mochizuki@mofa.go.jp

muraoka.keichi@jica.go.jp

fushimi.matsutoshi@jica.go.jp