

図們江開発構想と環境問題

金 堅
桂 木 健 次

Summary :

In this paper, the aspect of the shadow of Tumen River basin Projects is put under study. The investigation for enterprises of this area revealed the fact that the authorities need to take steps more environmental adjustments. The problems on environmental problems of Tumen River basin Projects should be examined further for the future of Northeast Asia. This paper is in accordance with the original survey Master Thesis of Mr. Jin Jian and “Annual Report of Environmental Asia (2002-2003)” by Congress for the Environment in Japan.

Keywords : 図們江開発 (Tumen River basin Projects)
生態環境 (Local Ecological Environment)
立地企業の環境意識 (Understanding of Environmental Measure
by enterprises)

一章 図們江開発構想

一節 図們江開発構想の背景

80年代以来、世界の経済協力組織が急速に発展した。特に欧州連合と北米自由貿易協定は、新しい地域主義の趨勢である。この2大統一市場の形成に伴い、太平洋地区、アジア太平洋地区、東アジア地区、北東アジア地区の経済協力を加速して、経済共同体、自由貿易区、経済圏等の多種多様な経済協力形式を組

織して、2大集団化統一市場の形成に対応することが提案された。しかし北東アジア諸国においては、政治制度および経済発展のレベルが異なる上に、韓国と北朝鮮の関係が現在まで緊張・緩和ともども出現し、また、日本と北朝鮮の国交がまだ樹立されていない。

一方、北東アジア諸国には経済に補完性があり、経済発展、経済協力の基盤的条件は潜在的にある。その突破口を切り開くために最も良い場所を図們（二豆満）江地区に求める動きが1980年代に生じたのには、十分な根拠がある。

図們江は源を長白山に発し、日本海に流入する長さ516kmの中国、北朝鮮、ロシア3国の国境河川である。流域面積は約3万3,000km²、その内2万3,000km²は中国の領土にある。図們江の年間総流量は69億m³で、平均流量は219m³/秒である。下流の川幅は300～500mで、主要航路の平均深さ3～3.5mである。もし適宜に浚渫すれば2,000～3,000トンの川海直汽船の航行は可能である。

二節 開発構想

（一）中国吉林省の開発構想

中国東北三省の内、黄海に面し、大連港を窓口アジア太平洋との国際分業関係に身を投じた遼寧省を別とすれば、内陸の黒龍江・吉林省は長らく対外開放の恩恵を受けることがなかった。黒龍江省がロシアとの長い国境線を通して経済を活性化し始めると、残された吉林省は、当然なことながら、悲願である日本海への出海航行権を取り戻し、図們江下流の開発を構想するようになる。

古くは渤海国の時代(紀元6～8世紀)から、中国の図們江を通して日本海沿岸地域と通商していたといわれるが、近代に入っても1866年の帝政ロシアとの「中露琿春東部境界約定」でも中国の航行権は認められ、1938年の「張鼓峰事件」で河口が封鎖されるまで、中国は航行権を行使していた。その後第二次大戦・朝鮮戦争・中ソ論争のために航行権の回復は実現しなかったが、80年代後半からロシアとの関係改善が進み、出海航行権の回復は現実味を帯びようになった。これを受けて、中国の地理学者や河川・港湾の専門家が図們江の調査を組

織的に行うようになり、その結果を踏まえて流域の開発構想が練り上げられるに至ったのである。

ところで、中国吉林省の開発構想は、日本海への出海航行権を得て、図們江流域の中国領最下流部の防川に港を建設し、港から朝鮮領の河口までの15kmを浚渫、河幅拡張して大型船舶の航行を可能にすることで、日本の日本海沿岸地域との直接経済交流の途を追求しようというものである。吉林省産のとうもろこし・大豆といった農産物は、これまでのように大連を経由せずとも、防川港から直接日本に輸出することができると構想した。もちろん、そのためには防川新港までの鉄道や道路の敷設が不可欠である。鉄道は、朝鮮の鉄道と連結する図們間では戦前から敷設されており、図們と琿春との間の鉄道も建設・開運をみた。琿春から防川までさらに75kmの鉄道敷設がなれば、防川新港は鉄道で中国国内はもちろん、モンゴルやシベリヤ鉄道を経てヨーロッパとも結ばれるようになる。こうして防川新港は、吉林省の日本海への出口となるだけでなく、モンゴルの日本海への出口でもあり、かつまたヨーロッパへの「ランド・ブリッジ」の入り口ともなる。ランド・ブリッジの起点ということになれば、輸出加工区を設置することで、日本からの部品・原材料を組立て加工してヨーロッパへ輸出することも可能になる。吉林省の図們江開発構想はモンゴルも巻き込み、ランド・ブリッジ構想まで生み出すことになったのである。加えて、吉林省は、敬信とロシアのポシェット・朝鮮の羅津を結ぶ1,000km²の「小デルタ」を、商品・資本・人の自由な移動を認めた「経済特区」とし、モンゴルも含めた関係四カ国で共同開発という構想も提唱した。この構想は当時UNDPに支持された。

この開発構想の実現可能にとって最大の問題は資金調達であった。

(二) 朝鮮の開発構想

図們江は朝鮮では「豆満江」と称されているが、朝鮮でも、その開発に関する内部討議が1988年以來続けられてきた。中国とは違い、自国内の開発は独自の計画で推進すべきで、協力と調整は副次的な問題であるとする朝鮮は、1991

年12月に、国境地域の羅津／先鋒を中心とする621㎢を「自由経済貿易地帯」に指定し、対外開放するに至った。外資の導入によって、政治体制にはできる限り影響を及ぼさず経済の活性化を促したいと願う朝鮮にとっては、東北アジアの中心に位置し、欧州へのランド・ブリッジの起点となり得ると同時に、首都平壤から遠く離れた辺境の地である羅津・先鋒地区は、対外開放には打って付けの地域だからである。

朝鮮の「自由経済貿易地帯」の具体的開発計画は、次の概要である。

- ① 清津・羅津・先鋒港の国際自由港化：「自由経済貿易地帯」に属する羅津・先鋒港、清津港を自由港として開放する。
- ② 港湾の整備と能力増強：長期的には、清津港と羅津港の両港の能力を合わせて5,000万トンに増強、加えて雄尚に5,000万トン規模の原油・コンテナ専用港を新設し（現在は先鋒港が原油を、雄基港が木材を専門に取り扱っている）、この地域の総港湾能力を1億トンとする。
- ③ 都市の建設：「自由経済貿易地帯」の現在の人口は13.1万人であるが、羅津市と先鋒の市街地を連結して75万人の商業都市を、また雄尚の新港建設により25万人規模の新都市を建設する。
- ④ 鉄道の整備：国境地帯には全長405kmの循環鉄道網（清津－先鋒－南陽－訓戒－豆満江－羅津－清津）があり、南陽で中国の図們、豆満江でロシアのハサンと連結しているが、第一段階として、168km電化、羅津－訓戒間126kmの複線化、訓戒－中国琿春間の鉄橋復旧、三鋒－中国開山屯間の鉄橋復旧、豆満江－ハサン間の鉄橋増設を行う。第二段階として、古茂山－訓戒間169kmの複線化を行う。その結果、この地域の貨物輸送能力は1億890万トンに増強される。
- ⑤ 道路の整備：羅津－セピョル間71km、羅津－豆満江間18km、清津－南陽間131kmに高速道路を建設し、中国の図們・琿春、ロシアのハサンと連結することで貨物輸送能力は年間6,000万トンに増強される。
- ⑥ 空港建設：西蕃湖の近くに国際空港を建設する。

- ⑦ 観光開発：西蕃湖・東蕃湖等は豊かな自然に恵まれているので、観光開発し、年間数百万人の観光客を誘致する。

以上に見たように、朝鮮の開発構想は、港湾・鉄道・道路などのインフラストラクチャーを整備し、外資を導入して経済の活性化を図ろうとするもので、清津港と羅津港の整備を行うとともに国際空港の建設に93年後半から着工するという構想であった。この計画は一つの前提条件がある。それは、清津港・羅津港ともに、ロシアと中国の港湾施設利用の増大を見込んでいることである。朝鮮は、吉林省の利用を見越して、50万トンの穀物倉庫を清津港に設置している。

ところが、政治経済の混乱がロシアの貿易取引を萎縮させてきて、また吉林省も清津港や羅津港を利用する意向がなく、朝鮮の期待通りには行かなかった。港湾の利用拡大が見込めなければ、稼働率の低い清津港・羅津港の整備拡張計画は意味を持たなくなる。それはまた、外資にとってインセンティブの消失を意味し、「自由経済貿易地帯」の構想を無意味にする。

(三) UNDPの開発構想

UNDPは91年7月、モンゴルのウランバートルで、モンゴル・中国・韓国・朝鮮の参加を得て国際会議を開催したが、この会議で図們江流域開発が関係国の最も関心のあるテーマとして取り上げられた。これを受けて、UNDPの専門家チームは「図們江流域開発・調査ミッション報告書」を作成、10月16-18日に平壤で開かれた関係国会議に提出した。

UNDPは、図們江デルタ地域の戦略的重要性に着目する。その開発計画では、中国の琿春・ロシアのポシェット・朝鮮の羅津地帯を開発し、インフラストラクチャーを整備して、20年以内に人口50万人規模の都市機能を備えた産業・流通の一大拠点とするために、以下のようなインフラストラクチャー投資が必要だとしていた。

- ① 沿海ターミナルの建設と整備：効率と規模の利益を実現するために、各

種貨物が一ヶ所で処理できる海港ターミナル(コンテナ・バラ積み貨物・一般貨物・石油・石炭・原油・ローロー・木材・旅客の各ターミナル)の建設と整備(コスト40億ドル)

- ② 河川港の建設：図們江の貨物運行のための河港建設(コスト10億ドル+定期的な浚渫費用)
- ③ 内陸ターミナルの建設：海港からの鉄道貨車の入れ替えと後背地への列車編成のための操車場の建設，列車からトラックへの積み替え施設の設備，およびトラック配送センターの建設(コスト10億ドル)
- ④ 空港の建設：小デルタ地域に国際空港を建設(コスト20億ドル)
- ⑤ 貨物列車システム：100両編成の100トンバラ積み貨物および二階立てコンテナ貨車の運行(コスト20億ドル)
- ⑥ 鉄道の改修と敷設：すべての港湾相互間を連絡する鉄道および中国・モンゴルをつなぐ鉄道の敷設，海港と内陸港をつなぐ鉄道の広軌・標準軌兼用への改修(コスト20億ドル)

表1 東北アジア諸国の相互補完性

	長 所	短 所
日 本	資金蓄積・先進技術・移動可能な先端機械・ハイテク工業製品の存在，豊富な経営経験	エネルギーと工業原料の不足飼料用穀物と農産品の不足労働力の相対的不足
ロシア極東部	森林資源・非鉄金属鉱物資源，豊富な石油・天然ガス・石炭，鉄鋼・肥料等の重化学工業品の存在	農産物・消費財の深刻な不足資本・労働力の不足産業機械・経営技術の後進性
中国東北地域	豊富な農産物(大豆・トウモロコシ・食肉・果実等)と石油・石炭，一部繊維製品・建築材料・菜，豊富な労働力	資本・技術・先端機械の不足経営技術の後進性一部鉱物資源とインフラの相対的不足
朝鮮	鉱物資源・水産資源の存在単純加工品と一部工業品，労働力の存在	資本の不足，農産品・軽工業品の不足技術・機械の後進性
韓国	資本・技術・移動可能な機械の存在，ハイテク製品の存在	エネルギー・資源・労働力の不足飼料用穀物の不足
モンゴル	豊富な畜産品と鉱物の存在	他の北東アジア諸国へのアクセスが不便，資本・技術の不足農産・軽工業品・機械の不足

(出所)「図們江流域開発・調査ミッション報告書」1992

- ⑦ 道路網整備：立体交差・4車線の地域間高速道路網と、3車線の地域内道路網、インターチェンジを備えた2車線地域内道路網の建設（コスト20億ドル）
- ⑧ 地域開発：人口規模50万人の都市生活に必要な住宅その他のインフラストラクチャーの整備（コスト80億ドル）
- ⑨ 電力供給：豊富な石炭を利用した、1200メガワットの火力発電所を三カ所建設（コスト20億ドル）
- ⑩ 通信施設：光ファイバー通信網に接続し得る通信網の設置（コスト10億ドル）
- ⑪ 上水道設備：日量50万m³の飲料水需要に応じえる水処理施設の建設（コスト10億ドル）
- ⑫ 廃棄物処理施設：産業廃水用と家庭廃水用の二種類の下水処理施設、およびごみ埋め立て処理施設の建設（コスト10億ドル）
- ⑬ 人的資源開発：大学に分校と職業訓練学校を含む大規模な教育センターの建設（コスト10億ドル）

表2 各種インフラ整備のコスト評価
(単位：億ドル)

インフラの区分	コスト評価額
地域開発関係インフラ	130
輸送関係インフラ	110
教育関係インフラ	10
以上小計	250
偶発費用	50
合計	300

(出所) 前表と同じ

以上の諸施設の建設には、偶発的コストも含めて評価コスト300億ドルが見込まれ、さらに多くの経費支出が考えられる。期待は日本に集まった。

日本の財界も一時、「図們江開発」に興味を示し、92年6月に「北東アジア

経済委員会」を設立した。93年1月には約20の企業・団体が新たに加わり、また経団連も参加・協力を表明するに至って、漸く日本側の受け皿が出来上がった。しかし、日本にとっても300億ドルは巨額である。フィジビリティ・スタディの結果、計画そのものが大幅に見直しされることも予測される。事実、「北東アジア経済委員会」も、現時点では、「中ロ国境鉄道敷設計画」以外には関心を示していない。

構想の実現に阻んでいるのは資金問題だけではない。中・ロ・朝の関係三カ国が小デルタ地帯の主権を放棄しない限り、港湾・空港・中核都市等をどこに建設するかという問題が残る。各国ともに、中心となる施設は自国領内に誘致したいと強く望むからである。UNDPはこの問題を解決するために「計画管理委員会」を設置して関係各国と協議しているが、問題は依然として未解決のままに経過した。

三節 計画と主体の変化

第2, 第3回のPMC (Programme Management Committee, メンバーは中国, ロシア, 朝鮮, 韓国, モンゴル) で討議されたリースによる国際公社案は、国際都市建設のための理想的な開発手法であるものの、領土の主権問題やリースに関する法律問題など複雑問題が多いことから、運営方式や株主構成などで各国の足並みがそろわなかった。そのため、94年7月のモスクワでの第4回PMCにおいて、上述の300億ドル計画が正式に放棄され、より現実的な事業から漸進的に開発を進めることが新たな基本戦略となった。

96年4月、第1回「調整委員会」および「諮問委員会」が北京で開かれ、両委員会の常設に事務局として「図們江開発事務室」が北京に設立されることが決まり、図們江開発計画が準備段階から実行段階に入ったことを確認された。

図們江下流部の開発計画が始まってから10年間、日本と韓国の経済の不況、ロシア・朝鮮経済の低迷、中国の西部開発、アメリカ景気後退と世界的な不況、といった予想外の事態が続き、各国間の経済交流が急速に拡大するという冷戦

終結の楽観論はしぼんでしまった。

図們江開発のうち、国際都市建設という当初の案は消滅したが、中国吉林省からロシア・ザルビノ港へのアクセスの整備が進み、この地域では着実に開発が進展している。また、朝鮮は中ロに隣接する羅津・先鋒地域を対外開放地区に指定し、政治・経済環境が好転すれば発展の可能性を秘めている。この10年あまりの間に内外の状況が変わったとはいえ、この図們江下流部の開発の意義や可能性は減じていない。

第四節 開発の進展

琿春は、1991年11月に国務院によって「甲級開放都市」と宣言され、外国人がビザなしに自由に琿春に進出できるようになった。1992年にはさらに「内陸国境開放都市」と宣言され、「沿海開放都市」と類似する政策を享受し、琿春国境協力開発区が特別区政策を享受することを国務院は認可した。

ロシアのウラジオストクは長い間、軍港で外国人が自由に進出できなかった。1992年1月ロシアはウラジオストク国外に開放することを宣言し、ロシア政府は相次いで、ナホトカ、ウラジオストクとハサン自由経済地域の設立を認可した。旧ソ連とロシア政府が国連工業開発機構（UNIDO）に制定を委託した大ウラジオストク自由経済地域計画は1991年11月に公布された。極東地域の開放を加速化するため、ロシア政府は、極東の大国境区と国境州に対し、中国・ロシア国境貿易制限を取消し、貿易形式はバーターと現金貿易を言う貿易形式を許し、また輸出量全体の30%資源をモスクワの許可書なしに輸出する権利をこの地域に授与した。

朝鮮では、1991年12月、政府が面積621平方キロメートルの羅津と先鋒を自由経済貿易地帯と宣布し、同時に清津港と羅津港を自由港と宣布した。羅津・先鋒自由貿易地帯の20年計画が立てられ、1992年に「外国人投資法」、「合作法」、「外国人企業法」などの外資導入の法律を正式に認可した。

モンゴル政府はチョイバルサンを自由貿易地域と決定した。同時にチョイバ

ルサンと中国のアルシャン鉄道の連結を期待して、モンゴル東部と図們江地域の密接な連携を要望した。

琿春市建設の進展について掘り下げる。

1992年3月9日、国務院が琿春市をさらに開放することを決定した後、琿春市は飛躍的發展をとげた。

1993年5月17日に吉林省政府は省が管理する下記の権限を琿春市に移管することを決定した。即ち第1に、計画都市直接に省の計画の割当に組み入れる。第2に、国境貿易の単独割当と輸出入商品に対する特別取扱い、第3に、1,000万ドルの合資（合弁）、協力プロジェクトおよび3,000万ドルのインフラ建設と技術改造の審査、認可権限。第4に、ロシアに対する200万スイスフラン以下の請負契約、100人以下の労働力輸出審査と認可。第5に外資企業営業許可。第6に琿春の機関、企業、事業体がロシア、北朝鮮に出張する時の審査と認可。第7に省と同等の土地使用の審査と認可権限。第8に、国内会社グループ化の税金の減軽と免除の審査と認可権限。第9に、業務所などの機構の審査と認可。第10に、株式制度試行の審査と認可。

吉林省政府は琿春市に、土地の貸出の認可、税金免除、対外貿易、三資企業、金融などの分野において、20条の特殊政策を授与する政策を取った。

この結果、琿春の交通建設は大きな進展をとげた。1987年まで、図們市から琿春に行くには砂利の山地道路しかなく、自動車で行くなら約2時間かかった。1988年に長さ61kmの図們から琿春までの図們江に沿う国家2級自動車道路が開通したので、図們から琿春まで1時間に短縮され、琿春の開発と開放に大きな役割を果たした。

長さ65km、投資3億元余りの図們琿春間鉄道は1993年に全線が貫通、1994年に運営された。また、中国、ロシア鉄道の連結のため、琿春—マハリンノ間、長さ44kmの鉄道の内、中国担当区間の基礎工事が完成され、1994年末に全線貫通、1995年に運営された。

また、延吉空港が1993年に拡張された。拡張後の延吉空港にはボーイング707、737、767、MD82などの大、中型飛行機が離着陸することができる。1993年11月8日、定期便が回復されたため、北京から琿春までは4時間以内に短縮され、長春から琿春まで3時間以内に短縮されている。

1985年までの、琿春市の建築面積の年間増は1万㎡に過ぎなかったが、1993年の建築面積の年間増は60万㎡に達し、1985年の琿春市建築面積の10倍に相当する。

認可された企業は2125、既に登録したものは1598件である（1992年3月までは99件しかなかった）。琿春のGDPは、1991年、3億7,000万元で、年間成長率は51.6%、1993年の成長率は56.9%である。1991年の琿春市の1人あたりGDPは、吉林省全体の82%で遅れた地域であったが、1993年には吉林省の160%を記録していた。とくに同市の対外貿易成長は非常に速く、1993年には既に14億元に達した。

総括的にみて、1992年から数年間にわたって、琿春は急速に発展した。

二章 図們江地区環境問題の現状

図們江地区は経済面で大きい発展を迎えようとしているなかで、経済開発の成果と資源、環境、社会発展との調和が一つの大きい課題となっている。

一節 図們江地区の生態環境の基本特徴

(一) 自然資源利用状況

1. 気候資源

図們江地区の気候は温帯大陸性季節風気候で、冬は西北風が多く、夏は東南風が多い。日本海の影響を受けて冬は寒くないし、夏は暑くない。図們江沿岸は常に春の大風（季節風）の影響を受け耕地の表土の風沙化進んでいる。低温化がこの地域の農業生産に不利な影響をもたらしている。

2. 土地資源

1993-1994年の調査によると、本区の総土地面積は1,022,886.5ヘクタールである。その中、農業用土地面積は183,598.48ヘクタール、全土地面積の17.95%、林用土地面積は821,854.08ヘクタール、全区土地面積の80.35%、牧地用面積は17,433.91ヘクタール、全区総土地面積の1.7%をしめている。土地の利用から見ると、図們江地区現有の耕作地面積は110,182.9ヘクタール、全区土地総面積の10.8%占めている。一人当たりの耕地面積は1.75ムー、吉林省の一人当たり平均耕地面積（3.5ムー）の半分もならず、全国一人当たり平均耕地面積（1.5ムー）に近い。現有の果樹園面積は11,019.2ヘクタール、一人当たり果樹園面積は0.175ムーである。これは全省全国の平均水準を上回っている。現有の林土地面積は786,350.3ヘクタールで全区総土地面積の77%を占めている。現有の牧地面積は20,331ヘクタール、総面積の2%にならない。全区の未利用土地面積は36,294ヘクタールで、全区土地面積の3.55%を占めている。

3. 水資源

図們江は中、朝、ロ三国境河、この区域の最大の河流である。長白山を発源し、和龍、龍井、図們、琿春を流れ琿春の防川からロシアに入りその後日本海に注いでいる。その長さは505.4kmで、中、朝境河の部分は490.4kmで、15kmは朝、ロの境河になっている。流域総面積は33,168.4平方キロメートルで中国流域面積は22,861平方キロメートルである。流域内の支流は嘎呀河、琿春河、布尔哈通河、海蘭河等である。大気降水等の気候要因や地形特徴の影響を受けて河川の流量変化が大きい、豊水期と枯水期の流量の差が特に著しい。開山屯ダムの史上最大の洪水量は2,720 m^3 /秒で、最小流量は2.27 m^3 /秒しかない。三道沟ダムの最大の洪水量は5,670 m^3 /秒で、最小流量は0.089 m^3 /秒だけである。磨盤山ダムの史上最大の洪水量は2,630 m^3 /秒で、最小流量は0.32 m^3 /秒である。毎年7～8月は豊水期で、12～3月は渇水期である。

図們江地区のダム資料によると、この地区の歴年平均地表流量は28.13億 m^3 で、その中、延吉市は1.98億 m^3 、龍井市は3.78億 m^3 、図們市は2.23億 m^3 、琿春市20.14億 m^3 である。一人当たりの地表水の資源量を見ると、琿春市が一番高く、延吉市が一番低い。

図們江地区の地下水資源は、各都市各部門の計算によると、延吉市は0.41億 m^3 、龍井市は1.35億 m^3 、図們市は0.48億 m^3 、琿春市は3.86億 m^3 である。全区の地下水天然資源量は6.10億 m^3 で、利用できる資源量は2.1億 m^3 である。

表1が表わすように、一人当たりの水資源占有量は延吉市が660 m^3 /人、龍井市が1,600 m^3 /人、図們市が1,670 m^3 /人、琿春市が10,735 m^3 /人である。琿春市の水資源量が全国の平均（2,650 m^3 /人）の四倍で、他の三つの都市は全国の平均を下回っている。

表3 図們江地区水資源量比較（1996）

区域	地表水現地産水量 (億 m^3 /年)	地下水利用可能資源量 (億 m^3 /年)	一人当たり水量 (m^3 /人)
延吉市	1.98	0.21	660
龍井市	3.78	0.62	1600
図們市	2.23	0.10	1670
琿春市	20.14	1.20	10735
吉林省			1850
全 国			2650

出所 延辺朝鮮族自治州国土室資源資料報告1990

4. 生物資源

図們江地区の生物資源は豊富である。森林面積は786,350.3ヘクタールで、総土地面積の77%を占めている。その中、琿春市の森林面積が一番広く、総土地面積の84.6%を占めていて、延吉市が最も狭く、総土地面積の65.4%を占めている。一人当たり森林面積は琿春市が2,189ヘクタール、延吉市は0.146ヘクタールしかない。本地区の草地資源は豊富ではない、しかし冬暖夏涼の気候条件は牧草の生長に有利である。その草地の大部分

は低い山に集中して、牧業の発展に好条件となっている。草地資源の開発利用状況は表4で示している。草地利用は延吉と図們が比較的広く、琿春と龍井は利用度が低く、開発の余地がある。

表4 図們江地区草地資源と利用開発状況

地区	草地面積 h a	稀樹林 草地面積 (%)	灌木草地 (%)	沼澤草地 (%)	草甸草地 (%)	人口草地 (%)	零星草地 (%)	開発利用 草地面積 (外) (%)
延吉市	9069.5	2.55	38.7	6.06	38.69	5.6	8.4	83.14
龍井市	24520.7	1.61	34.04	0.01	62.81	1.54	-	90.85
図們市	8143.3	5.98	29.69	—	43.52	10.81	-	80.35
琿春市	41709.5	43.27	21.81	7.21	25.32	2.3	0.09	76.53

出所 延辺朝鮮族自治州国土室資源資料報告1990

図們江地区は野生經濟動植物資源が豊富である。野生經濟植物中、野生薬用植物が862種類、食用植物は317種類がある。蜜源植物が282種類あって、野生工業原料植物が382種ある。観賞用植物が100種で、香科植物が98種ある。野生薬用動物は173種類あって、その中少ない一部分が開発利用して製品化されたほか大部分は未開発利用の状況である。

図們江地区の水産資源は、以前は豊富であった。資料によると図們江漁業は30年代には專業漁民がいた。琿春市だけで毎年魚産量が2,000トンに達した。図們江の魚類は鮭などの8種類である。図們江下流の支流琿春江は鮭の主要産地で、1940年前後鮭の年捕獲量は数十万匹以上あったが、図們江の水汚染と過度捕獲により漁業資源が厳しく破壊された。1980年～1990年になると、琿春江の鮭捕獲量は毎年300匹から400匹で、以後、図們江の漁業資源は枯渇に面している。

5. 鉱物資源の潜在力

図們江地区の鉱物資源は比較的豊富であり、吉林省鉱物資源の主要産地の一つである。発見された鉱物は石炭、金、銀、銅、鉄、鉛、大理石などの30種類、開発利用された鉱物は10種類以上である。これは本区の経済発展の需要を保障するだけでなく、輸出資源でもある。

金鉱は本区の優勢鉱種の一つである。発見された鉱山は58ヶ所、埋蔵量は60トンに達している。今採掘中の主要鉱山は楊金沟金鉱、開山屯里洞金鉱、柳樹河子砂金鉱などである。

石炭は本区に最も広く分布し、埋蔵量が最も多い鉱種である。発見した鉱山は60ヶ所で埋蔵量が9億トンを超え、吉林省の重要な石炭産地である。石炭の主要分布は琿春市、その分布面積は500km²である。

玄武岩は図們江地区の開発の潜在力がある非金属の鉱種で、その分布は琿春市にあり、開発価値は非常に高い。

総合的に見ると図們江地区鉱物種類は多いが、資源を十分に利用できず、資源を浪費し、環境を汚染することもある。石炭の採掘により地面沈下、地下水汚染問題、金鉱の採掘による水土流失問題などが存在する。

(二) 人口分布

人口の圧力からの生態環境破壊が相当厳しい。図們江地区の建国初期、人口密度は25人/km²だった。当時の吉林省の人口密度34人/km²で、全国の人口密度は36人/km²だった。1988年図們江地区の人口は834,456人に増加し、人口密度は82.6人/km²となった。全国の人口密度115人/km²に比べ32人/km²少なく、吉林省の人口密度125.8人/km²に比べ43人/km²少ない。建国初期と比べ図們江地区の人口密度の増加は全国の増加より高く、吉林省の人口密度の増加より低い。1993年には図們江地区の人口密度は92.2人/km²となり、密度増加は加速している。

人口の増加により生態環境への破壊が加速している。森林乱伐や過度放牧による水土流失は生態環境が破壊された鮮明な例である。統計によると延辺州の

人口は建国初期より2.5倍増加し、人口密度は19.2人/km²から46.5人/km²に増加した。水土流失の面積は建国初期より1.5%増加した。図們江流域（中国境内）面積は延辺州土地面積の51%を占め、水土流失の面積は全州水土流失面積の77%を占めている。図們江地区住民の生産活動と生活活動は図們江地区の生態環境に大きい影響を与えている。

（三）社会経済発展水準

図們江地区面積は延辺州の1/4で、人口は延辺州の44%である。しかしGDP、工農業総生産、国民収入は延辺州の半分以上を占めている、特に社会商品小売総額は64.7%を占め、固定資産投資は83%占めている。ここから図們江地区は延辺州の社会経済発展の中心地帯になっていることが分かる。図們江地区の一部の主要経済指標は全国と比べ高い水準にある。一人当たり工農業総生産値は全国の水準より20%高いし、一人当たりGDPと国民収入は全国の平均水準より50%以上高い。一人当たり固定資産投資は全国平均の3倍にもなる。図們江地区の経済発展が加速して総量指標も大きく変化している。しかし、その経済効益は比較的に低い、例えば全員労働生産率は10,918円で、全国水準の56.3%しかならない、毎百元固定資産原値が実現した工業総産値は91.29円で、全国水準の60%しかならない、毎百元固定資産原値が実現した利税は6.54円で、全国水準の40%である。これは本区の経済発展中に技術と設備劣って、資源の利用が不合理な状況を説明している。こんな状況は汚染物を増加させ区域生態環境を悪化させた重要な原因でもある。

表 5 図們江地区と全国の経済指標の比較(1993)

	単位	図們江地区	延辺州	吉林省	全国
GDP	億元	38.8	68.5	—	31342
工農業総産値	億元	50.3	93.8	1033.3	52692
国民収入	億元	31	57	565.8	24882
社会小売総額	億元	28.8	44.5	357.5	13592.6
固定資産投資	億元	29.3	35.3	254.1	12457.9
人口密度	人/km ²	92.2	49.3	133.5	123.5
人均GDP	元	4114	3024	2692	2645
人均工農業総産値	元	5334	4387	4140	4446
人均国民収入	元	3287	2666	2267	2099
人均固定資産投資	元	3107	1651	1018	1051
職員平均給料	元	2665	2465	2701	3371
住民消費額	元	2024	1893	1259	1148
		10918	—	11917	19389
固定資産百元当たり工業総産値	元	91.29	89.31	108.82	153.74
工業総産値百元当たり流動資金	元	91.17	85.9	82.23	62.3
固定資産百元当たり利税	元	6.54	7.08	10.44	9.86
人均穀物占有量	kg	60	123	774	387.3

出所：中国，吉林，延辺，統計年鑑

二節 大気環境の状況

(一) 汚染の現状及び主要汚染源

図們江地区の排気ガス排出は主に燃料燃焼による排気ガスである。図們江地区の大気汚染状況を知る資料として、国家環境局が等標汚染負荷法を採用して有害物質評価基準に基づき、図們江地区四都市の大気汚染源に対し行政区、企業ごとに評価した調査書がある。結果は表4と表5に示している。

表 6 図們江地区排気ガス污染源の行政区毎評価結果

都市名称	有害物質排放量 (トン/年)				等標汚染負荷 Pi	等標汚染負 荷比率 (%)	順位
	SO ₂	NO _x	塵	CO			
琿春	5353.69	9600.62	146165.3	333.96	118998.6	72.2535	1
龍井	7185.22	4470.07	10832.92	669.49	128849.3	15.0401	2
図們	3115.42	3259.04	5493	474.55	71788.5	8.3796	3
延吉	1788.97	1765.53	2225.57	268.2	37067.38	4.3268	4
合計	17443.3	19095.26	164704.79	1746.2	856703.78	100	
汚染物の等 標汚染負荷	116288.65	190952.6	549025.91	436.55			
等標汚染負 荷比率 (%)	13.57	22.29	64.09	0.05			
汚染物 順位	3	2	1	4			

出所 長白山地区自然資源開発与生態環境保護

表 7 図們江地区排気ガス污染源の企業評価結果

都市名称	有害物質排放量 (トン/年)				等標汚染負荷 Pi	等標汚染負 荷比率 (%)	順位
	SO ₂	NO _x	塵	CO			
琿春 発電所	4885	8871.16	14068	224.71	590294.5	76.53	1
開山屯化学 繊維工場	4900.67	2569.64	3195.8	384.8	69116.41	8.96	2
石硯造紙 工場	2500.05	2088.4	3881.25	312.8	50566.7	5.59	3
龍井化学 工場	308.27	206.12	4852.13	30.87	20297.82	2.69	4
龍井 発電所	521.46	743.65	782.49	111.38	13549.05	1.76	5

出所 長白山地区自然資源開発与生態環境保護

評価結果が表わすように、1988年前は図們江地区の主要汚染区域は龍井、主要汚染企業は開山屯化学繊維工場だった。1989～1990年以降、主要汚染区域は琿春市に、主要汚染企業は琿春発電所になった。

(二) 大気環境質量現状評価

1990年度図們江地区四都市の大気汚染物観測結果で、国家規定標準値と比較

して見ると、延吉市のSO₂平均濃度は国家2級標準を上回り、最高濃度は標準の7.5倍に達する。NO₂平均濃度は標準値に近づいてはいるが、標準超過率は32.5%に達し、最高濃度は標準の4倍になる。TSP標準超過率は56.3%に達し、最高濃度は標準の9.8倍になる。龍井市のSO₂平均濃度は標準の2.5倍を上回り、最高濃度は標準の8.8倍を超える。TSP濃度の標準超過率は50%に達し、最高濃度は標準を3.96倍上回る。図們、琿春両市のSO₂、NO₂の年平均濃度は基本的には標準を超えないが、TSPの標準超過率は41.7%と60.0%に達する。汚染物の構成から見ると、四都市の大気汚染は皆、典型的な煤煙型汚染の特徴を持っている。

表8が示すとおり、延吉、図們両市の大気汚染物の総合指数から見ると、毎年減る傾向で、これは両市の環境質量状況が毎年改善されていることを説明する。しかし、延吉市の総合指数は図們市の同年の総合指数より高く、延吉市の大気汚染状況が図們市より厳しい。汚染物負荷係数から見ると、四つの市最大の主な汚染物は塵粒で、図們と琿春のちりの汚染は延吉より大きい。減る傾向ではあるが、1990年の結果から見ると延吉市のNO₂と龍井市のSO₂汚染は未だに深刻である。

表8 都市汚染物負荷係数（1990）

都市	統計量	SO ₂	NO ₂	TSP	塵
延吉	最大数 (%)	37.9	43.1	99.2	40.7
	最少数 (%)	1.6	6.3	14.3	14.9
図們	最大数 (%)	2.8	3.3	20.7	68.1
	最少数 (%)	0.2	0.3	5.4	13.9
龍井	最大数 (%)	53.9	11.7	18.2	51.3
	最少数 (%)	8.6	6.4	3.8	21.4
琿春	最大数 (%)	15.6	1.1	18.4	67.9
	最少数 (%)	0.4	0.3	6.4	21.4

出所 長白山地区自然資源開発与生態環境保護

三節 水環境質量状況

(一) 汚染源概況

1. 廃水汚染源基本状況

統計によると、1993年末本地区の廃水総量は10,037万トンに達し、その中で工業廃水量が7,278万トンで、この地区が工業廃水を主な廃水とすることを意味する。廃水の年系変化から見ると、工業廃水は基本的に上昇する傾向で、廃水総量は減少する傾向であることが分かる。廃水の処理及び目標達成率の状況から見ると、絶対部分の廃水が何の処理もしないまま直接水系に流れて行く。

表9 廃水年系変化率 (1986年—1993年)

年 度	廃水総量 (万トン/年)	工業廃水 (万トン/年)	工業廃水 比率(%)	工業廃水中			
				処理量	処理率	達成量	達成率
1986	11796	7260	61.5	1229.9	16.9	210	2.9
1987	11646	7413	63.7	791.8	10.7	166.1	2.2
1988	11499	8121	70.6	1559.5	19.2	671.2	8.3
1989	11353	8298	73.1	1813.1	21.8	706.8	8.5
1990	10766	8346	77.8	637	7.6	588.7	7.1
1991	11327	8874	78.3	2509.1	28.3	873	9.8
1992	10483	8515	81.2	1913	22.5	1223	14.4
1993	10037	7278	72.8	1742.7	23.9	592.3	8.1

出所 辺朝鮮族自治区環保調査報告書

近年来、本地区の廃水汚染源の主な汚染物はCOD、SS、BOD₅、AR-OH、Cr⁶⁺、Pb、油類だが、その中でCODが最も多く、SS、BOD₅が続く。

表10 1986年—1993年汚水物

年度	汚 染 物 (トン/年)									合計
	SS	COD	BOD ₅	AR-OH	CN	As	Cr	Pb	油	
1986	65003.25	137908.68	3385.88	17.69	0.97	4.53	0.03	0.54	3.53	
1987	78592.05	141769.92	33944.85	22.93	0.74	5.87	0.1	0.07	114.05	
1988	106035.19	144836.3	33863.45	20.71	0.34	7.76	1.61	0.54	2.31	
1989	125610.1	141627.76	31500.64	25.84	0.24	7.72	0.43	0.13	54.88	
1990	89695.44	141950.4	34391.4	10.59	0.5	3.25	1.18	0.23	41.03	
1991	101679.25	68029.69	—	2.02	0.06	10.06	8.6	1.63	12.42	
1992	94226.11	127507.3	—	6.48	0.04	3.68	1.08	0.2	17.12	
1993	73253.26	51726.17	—	2.05	0	1.22	0.53	0.02	11.3	

出所 辺朝鮮族自治区環保調査報告書

2. 廃水汚染源総合評価

近年来，延吉，琿春，図們，龍井4都市の環境統計報告表と汚染観測結果によって，等標汚染負荷法で年，政治区，企業別に総合評価を行った。評価標準は「污水総合標準」(GB8978—88)の2級標準を採用した。

その本区の重点廃水汚染源の行政区による評価表(略表)によると，近年，污水が最も激しい区域は図們，龍井で，最も軽いのは延吉である。龍井と図們両市の廃水汚染源は開山屯化織工場と石硯紙工場である。両市の等標汚染負荷年系変化は年々増加する傾向である。

開山屯化織工場と石硯紙工場は，一貫して本区の主な汚染源で，2者の等標汚染負荷比率は90%前後である。年系変化から見るとこの2社の水汚染物総量は毎年増加する傾向である。

以上の分析と評価から見ると，本区の主な汚染業界は化学繊維工業と紙製造業であり，主な汚染区は龍井と図們で，主な汚染物はCOD，SS，BOD₅である。

万元産値等標負荷指標で図們江四つの市の工業廃水汚染に対し評価をした結果では，龍井と図們は廃水量が大きいだけでなく，両市の經濟産値が環境にもたらした汚染負荷もまた延吉市と比べ20倍近く高い。

表11 図們江地区の万元産値の污水排出状況

年度	都市	工業廃水排出量 (万トン)	等標汚染 負荷	万元産値 排污量	万元産値 等標汚染負荷
1992	龍井	3827.4	657.98	0.0415	0.00714
	図們	2955	296.03	0.0397	0.00398
	琿春	1521.3	74.03	0.0409	0.00199
	延吉	212	2.85	0.0012	0.00002
1993	龍井	3254.18	480.24	0.0359	0.0053
	図們	2542	307.59	0.0333	0.00403
	琿春	1261.5	72.59	0.0249	0.00143
	延吉	220	4.24	0.0011	0.00002

出所 辺朝鮮族自治区環保調査報告書

図們江上流の朝鮮茂山鉄鉍と下流の朝鮮阿吾地化学工場は図們江の2つの大きい汚染源である。茂山鉄鉍は毎年図們江に1,600万トン前後の尾鉍沙を排出している。そのため、茂山以下の400kmの汚染はとても厳しい。阿吾地化学工場は図們江下流の最大の有機物汚染源である。

総合的に見ると図們江地区の地表水環境汚染は比較的厳しいことである。汚染類は三つに分類できる。1は有機物汚染、2は氮類汚染、3は浮遊物汚染である。本区の五つの下流は、図們江は浮遊物汚染、氮類汚染、有機物汚染の混合型である、海蘭江は有機物汚染型、布尔哈通河は氮類汚染型で、嘎呀河は浮遊物、有機物汚染型で、琿春江は浮遊物汚染型である。

(二) 区域水環境の評価

図們江地区の水環境の汚染度は比較的に高く、琿春河の汚染が比較的に低い。主な汚染物は非離子アンモニア、浮遊物、などである。河流に分けて紹介しよう。

①図們江干流：主な汚染物は浮遊物である。南坪上遊朝鮮茅山鉄鋼より上流の川水はきれいで、茅山から下流400キロの全部の河段は鉍砂の汚染が大きく、南坪以下断面浮遊物は標準の6倍に達する。二番目の汚染物は非離子アンモニアで南坪、河東2つの断面は23倍を越える。次の汚染物は有機汚染物である。

②琿春河：主な汚染物は浮遊物、化学酸素需要量、非離子アンモニア、浮遊物である。水質は比較的にきれいである。

③嘎呀河：主な汚染物は化学酸素需要量、非離子アンモニア、浮遊物である。各断面の水質は比較的に悪い。

④布尔哈通河：主な汚染物は非離子アンモニアで、レンガ工場の断面が標準を6.5倍上回る以外、他の二つの断面は全部標準を30倍上回る。総合的に言うと、水質が比較的に悪い。

⑤海蘭河：主な汚染物は非離子アンモニア、化学酸素などである。この川の水質も比較的に悪い。

(三) 地下水環境評価

本区の地下水資源は豊富ではない。採掘できる地下水は水資源全体の10%前後である。しかし、工業及び都市の集中供水の中、地下水の供給量は13.3%を占めている。地下水の環境を保護し、合理に地下水を利用するのは経済と住民の生活水準を順調に発展させる必要がある。

1. 区域地下水水化学背景

吉林省環境水文地質総站の（吉林省地下水水化学背景値調査研究）報告によると、本区は吉林省の東部山区に位置し、湿潤多雨で、地下茎流及び水交替が強烈で、中性から弱酸性酸化環境が主な特徴である。

吉林省地下水環境評価によると本区の地下水のほとんどが三類の水質に属し、延吉・琿春山間地代の地下水が一類の水質に達する。

2. 地下水汚染現状

延吉環境水文地質所が頭道一和龍海蘭河流域、延吉盆地区域で地下水環境調査を行った結果、中で重度汚染区の面積は3.75平方キロで、軽度汚染面積は15.5平方キロ、未汚染面積は284.87平方キロであった。調査によると地下水汚染が最も厳しいのは延吉盆地と龍井地域だった。この地域は開発が早かったし、人口密度も高い、その上排污設備が不完全のため大部分の生活污水が地下に滲んで地下水を汚染したことと見られる。

図們市の地下水汚染も相当厳しい。PH値が標準を超えた地域は52.87%を達している。大部分は石岬鎮から図們嘎呀河両側に集中している。石岬造紙廠と硫酸廠が主要汚染源である。

四節 生態環境の状況

(一) 森林生態現状

かつて清政府は、祖先の発祥地を保護するため、延辺の大部分を封鎖した。そのため、200年前延辺図們江地区には原始森林が豊富に残っていた。延辺の100年余りの開発中、森林資源の消費が著しい。現在延辺地域では伐育の失調、

可伐採資源の減少が大きい問題となっている。今の局面を変えなければ森林資源の枯渇は避けられない現状である。特に長白山森林区は中国東北の主要河川の上流になっているため、この地区の森林が生態環境に対する影響は大きい。図們江地区は長白山山脈に属し、森林資源は豊富である。延吉、龍井、図們、琿春の統計を見ると森林面積は786,350.3ヘクタールで、総土地面積の77%を占めている。しかし、図們江地区の森林は中齡林多く、森林面積の64.9%を占めている。成熟林、過成熟林は少ない。そして、成熟林、過成熟林は琿春市の交通が不便で、開発不便な所に集中している。図們江地区の木材可伐採量が少ない状況において、森林資源の持続利用と森林生態環境の確保のため、伐採量を抑えて森林資源の蓄積量を増やす必要がある。

(二) 草原生態現状

草原は畜牧業の物的基礎だけではなく、水土流失の防止、砂漠化の防止、気候の調節など環境機能の役割を持っている。

図們江地域の草原資源は豊富ではない。長期に渡っての過度放牧、草原の開発、管理上の混乱によってこの地域の一部草原の生態環境は破壊されている。

図們江地域の多様な地形と気候によってこの地域の草地資源は豊富な類型を持っている。この地域の草地は6類型で、600種類の草がある。各市の草地類型の差違も明らかである。延吉と図們両市は草甸草地と草木草地が多く、龍井市は草甸草地(62.3%)が主である。琿春市は稀樹林草地が一番多く43.3%で、次は草甸草地25.3%である。図們江地区草地開発利用現状を見ると利用開発がやや高い。利用度が一番低いのは琿春市で76.5%、一番高いのは龍井市で90.85%になっている。開発利用中の草地の中、琿春市以外の3市には既に過度利用の現象が起きている。

図們江地域は天然草地を改良するとともに人口草地の建立に力を入れて、畜牧業を發展させながら生態環境の改善を図るべきである。

(三) 水土の現状

水土は地球上動植物が生存する物的基礎である。図們江地区は森林、植物覆蓋率がやや高い、水土保持は総体上いいことである。しかし、この地域の地理、気候、人類活動によって一部分の地域水土流失の現状は厳しくなっている。

延辺水土保護局の調査によると、坂耕作地の年平均土壌浸食は2.3センチメートルで、推算すれば延辺地域の坂耕作地の表土年間流失量は253万 m^3 になる。毎年1,000ヘクタールの土壌が流失されると相当する。

図們江、琿春河、布尔哈通河及び海蘭河兩岸は海拔300mの丘陵坂地で、開發の歴史も長い、だからこの地域は植物被害が厳しくて、延辺州水土流失重点区になっている表。特に布尔哈通河の水土流失は最も厳しく、断面最大の含砂量は88.6 kg/m^3 である。

表12 図們江地区の主要河川流域の侵食程度

流域名所	輸砂量多年平均		平均侵食数 (t/km^2)
	万トン/年	%	
琿 春 河	31.8	11.2	78.04
嘎 呀 河	41.2	14.5	68.14
布尔哈通河	119.2	42	166.94
延 辺 地 区	284	100	66.52

資料：延辺朝鮮族自治州国土室資源資料報告1990 延辺朝鮮族自治州国土室

水土流失面積は人口密度とある程度の関係がある。延吉市の人口密度は244/ km^2 で、その水土流失面積は全市土地面積の47.6%である。龍井市の人口密度は106/ km^2 で、その水土流失面積は土地面積の27.5%を占めている。琿春市の人口密度は最も低く38人/ km^2 で、坂耕作地水土流失面積は2,315ヘクタールで全耕作地面積の9.13%を占めている。

坂耕作地の水土流失は土壌の生態系を悪化させる重要な原因である。この問題は農業生産にも大きく影響するだろう。

(四) 農田土壤環境問題の現状

図們江地区の土壤類型は多様で、分布の規律性がある。主要土壤の類型は：暗棕壤，白漿壤，草甸土，黒土，水稻土，風砂土などである。

土壤肥力および金属含量のレベルでは、肥力は土壤の基本属性で、土壤物理、化学、生物学性質の総合反映である。本区の土壤腐植質含量変化値は0.96%～7.74%間である。平均値は、延吉は1.82%，龍井市は2.71%，図們市は2.52%，琿春市は2.84%である。測定によると、本区の土壤類型重金属含量は高くなく、正常なレベルである。

三章 立地企業アンケート調査および政府の環境保護対策

一節 琿春市企業における環境意識アンケート調査（データ分析）

1. アンケート調査実施の概要

今回の調査は図們江地区の各企業の立地と経営にあたっての環境意識レベルを把握するため図們江開発の最前線にある琿春市で10社の企業に対し環境意識アンケート調査を行った。実施時期は平成14年8月。

回答企業の会社概要は次の通りである。

資本金規模（回答10社）	2 億円以下	2 社
	2 億～5 億円	6 社
	5 億円以上	2 社
従業員規模（回答10社）	500人未満	7 社
	500～1,000人	2 社
	1,000人以上	1 社
売上規模（回答10社）	1 億円以下	2 社
	1 億円～10億円	2 社
	10億円以上	6 社

電力消費（回答10社）	1万/kwh年	2社
	1万kwh～10万kwh/年	2社
	10万kwh～100万kwh/年	1社
	100万kwh～1,000kwh/年	4社
	1,000万kwh以上	1社
石炭消費量（回答4社）	1万トン/年	2社
	1万トン～2万トン/年	2社
石油消費量（回答0社）		

回答企業の業種別内訳

紡織関係	4社
食品関係	2社
建築材料加工関係	3社
エネルギー関係	1社

回答企業の性質

外資企業	4社
合資企業	2社
国営企業	3社
民間企業	1社

環春で会社を設立した年月

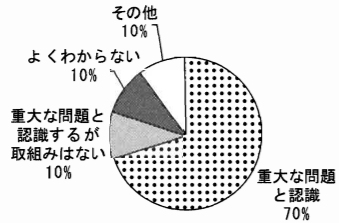
1992年以前	2社
1992～1995年	5社
1995年以降	3社

2. アンケート調査の分析結果

質問1 地球規模の環境問題についての考え方 (図1-1)

設問1, 2を合わせて80% 経営者は環境問題を重要だと認識している。しかし, 設問1重大な問題として取り組んでいると答えたのはただ1社全体の10%しかない。

図1-1 地球規模の環境問題について

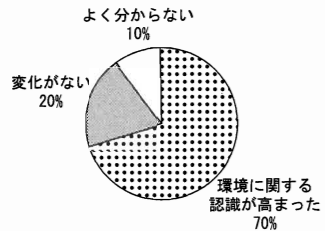


質問2 開発が進んでいく中で会社の環境に関する考えにどんな変化がある

(図1-2)

設問2は70% 開発が進んでいく中, 経営者の環境意識も高くなって行くことと考えられる。

図1-2 図們江開発が進んで行くことによって環境に関する認識の変化について

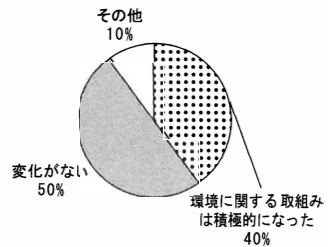


質問3 開発が進んで行く中で会社の環境に関する取り組みは変化があるか

(図1-3)

設問3実際取り組みは変化がないと答えたのは50%で, 40%の企業が設問1実際の取り組みも積極的になったと答えた。質問2で環境意識が高くなった70%に比べ実際の取り組みの中では40%しか積極的な変化がない。

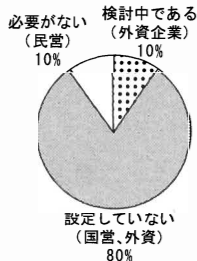
図1-3 図們江開発が進んで行くことによって環境に関する取組みの変化について



質問4 環境に関する経営方針を設定しているかの質問に対して (図1-4)

設問3設定していないと答えたのが80%で, 経営方針の具体化はほとんど進んでいないことが分かる。企業

図1-4 環境に関する経営方針の設定について

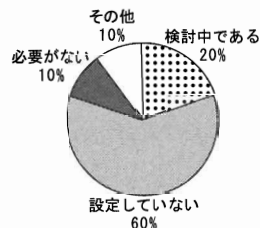


性質別で見た場合、設定を検討中だと答えたのが外資企業で、必要がないと答えたのが民間企業である。

質問5 環境に関する目的目標を設定について (図1-5)

設問3 設定していないと答えたのが60%で、設問2 検討中と答えたのが20%。今、設定していない企業が高い割合をしめている。環境に関する経営方針と同様環境に関する目標目的の設定もほとんど進んでいない。

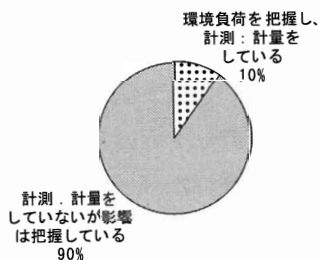
図1-5 環境に関する目的、目標の設定について



質問6 会社の事業活動を伴う環境に対する影響について (図1-6)

設問2 環境負荷の調査はしていないがどんな影響があるかは把握していると答えたのは90%で、計測・計量していると答えたのはアンケート調査を実施した企業の中規模一番大きい外資会社1社だけであった。環境管理機関は計測計量の要求をしていないと見られる。

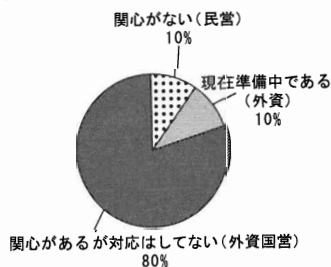
図1-6 事業活動による環境影響の発生について



質問7 ISO14001について

設問4 ISO14001に関心があるが現時点では対応はないと答えたのは80%を占め、認証を取得する予定であり、現在準備中とISO14001に対してよくわからないだと答えたのが各10%である。ISO14001に関する関心度は都市部の企業と比べ低

図1-7 ISO14001について



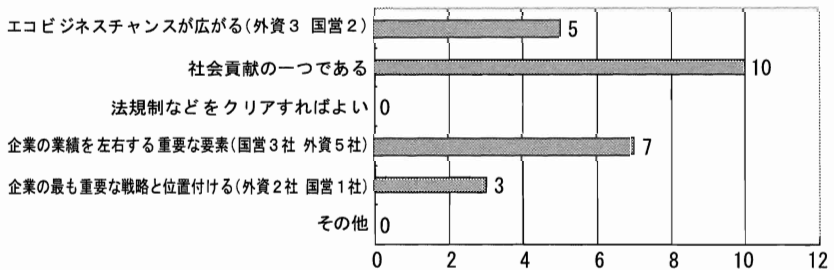
いことである。企業性質別で見た場合、現在準備中と答えたのは外資企業である。事業規模と市場の規模もISO14001の関心度に影響すると思う。

質問8 環境への取り組みと企業活動について (図1-8)

この質問は複数回答である。設問2（環境への取り組みは社会貢献である）と回答した企業は一番多く10社で、設問4（環境への取り組みは企業の業績を左右する重要な要素の一つ）と答えたのは7社で、設問1（エコビジネスの可能性が広がる）を選択したのは5社で、設問5（環境に関する取り組みは企業活動のもっとも重要な戦略と位置付ける）を選んだのは3社である。企業性質別で見た場合、外資企業と国営企業の差が見られなく、民間企業は積極ではないことが分かる。

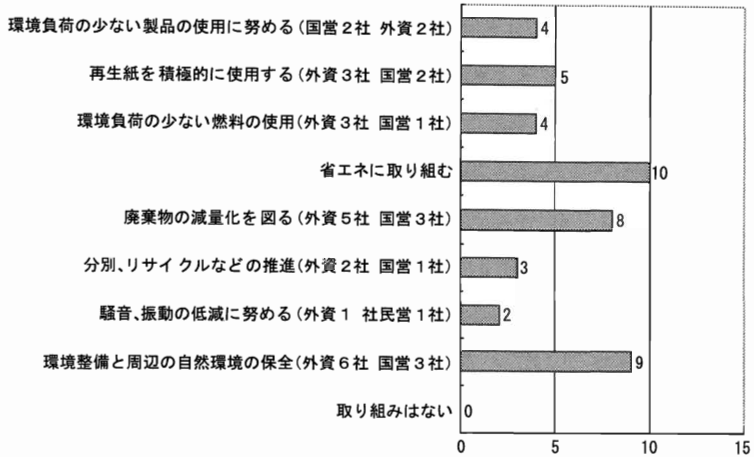
質問9 環境保護や環境負荷の低減のため具体的な取り組みについて (図1-9)

図1-8 環境への取り組みと企業活動について



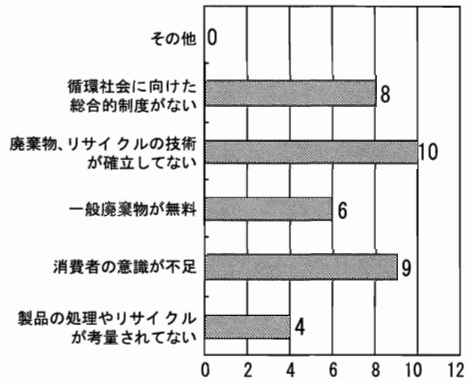
この質問は複数回答である。設問4（省エネに取り組んでいる）、設問5（廃棄物の減量化を図る）、設問8（環境整備と周辺の自然環境の保全に努める）を8割以上の企業が選択している。環境保護のため企業全体が最低限の努力はしていることと見られる。企業性質別に分析した場合、環境保護や環境負荷の低減のための取り組み上国営企業と外資企業の差ははっきりしなくて、民間企業は積極性が足りない。

図1-9 環境保護のため具体的取り組みについて



質問10 環境負荷が少ない循環系社会を構築する上、
 琿春市が抱える問題点 (図1-10)

図1-10 循環系社会を構築するに琿春市が抱えている問題



この質問は複数回答である。設問2 (消費者の意識不足)、設問4 (廃棄物処理技術やリサイクル技術が確立していない) を9割の企

業が選択している。その次は設問5 (循環社会に向けた総合制度がない) を選択した企業が多い。市民の環境意識、政府の制度、廃棄物処理技術、リサイクル技術を循環系社会を構築する重要な問題点と理解していることが分かる。

質問11 琿春政府の環境行政に期待する分野について (図1-11)

この質問は複数回答である。設問1 (財政の援助)、設問4 (環境規

制を記したガイドブックの作成や今後の動向に関する情報提供), 設問5(環境浄化技術の導入事例)この3問を選択比較的に多い。財政と技術,そして情報がこの地域の環境問題対策において欠けているものだと見られる。

図1-11 琿春市政府の環境行政に期待する分野

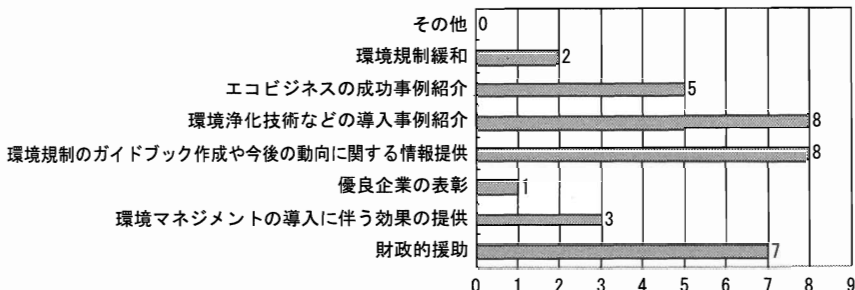


表13 アンケート回答企業の概要

会社名称	業種	性質	資本金	従業員数	年売上金
琿春熱力燃気公司	工業蒸気	国营	2800万元	53人	400万元
琿春東一紡織有限公司	紡織	外資	287.89万ドル	700人	8155979.83元
琿春山川野彩板製造有限公司	製造業	外資	218万ドル	250人	13907万元
琿春金髮木業有限公司	木材加工	合資	3905万元	550人	7500万元
吉林裳邦尔紡織有限公司	紡織	外資	5700万ドル	1300人	15470万元
琿春水泥厂	建築材料	国营	2500万元	160人	9800万元
琿春吉星紡織有限公司	紡織	外資	3200万ドル	480人	12290万元
琿春友谊食品厂	食品	民营	200万元	35人	650万元
琿春市永生食品有限公司	食品	合資	1300万元	60人	4200万元
琿春宁豪針織厂	紡織	国营	1600万元	200人	6880万元

二節 生態環境の主要問題点と趨勢

(一) 大気環境の悪化趨勢

1. 都市大気汚染

図們江地区の大気汚染の類型は石炭の煙硝による汚染である。主要汚染物は煙塵, SO_2 , NO_x で生産活動と生活燃焼から来る。延吉, 龍井, 図們, 琿春

四市の大気汚染物の統計を見ると煙塵の等標負荷比率は60%を越えている。SO₂とNO_xよりもっと高い。発電所、工業ボイラー等に汚染物を減らす措置をした結果煙塵はある程度削減したが、SO₂とNO_xはほとんど変わらない。汚染物の標準を越えることが常に発生している。特に冬は延吉市のSO₂の日平均濃度は0.156mg/m³で他の季節より10倍ほど高い。劣った大気環境は住民の健康に危害与えるだけでなく、工業生産にも莫大な損失を持ってくる。最も影響を受けるのは医薬工業、電子精密工業、高級食品工業などである。図們江地区四市の大気汚染源は火力発電所、工業用ボイラーだけではなく、住民用のボイラーも一つの原因となっている。四市の中、延吉市と龍井市の大気汚染が比較的に厳しい、延吉市を見た場合、全年住民用の石炭消費量は全市石炭消費の45%を占めている。その中、暖房用の石炭消費は石炭総消費の25%（工業用石炭は30%）を占めている。暖房用石炭消費は分布が広く、分散している上低空排出となっているため、都市大気汚染の重要な汚染源になっている。大気汚染の主要汚染物の濃度を見る時、冬はほかの季節より特に高い。さらに図們江地区の四市は盆地に位置しているため、大気に排出された汚染物が拡散しにくいことがこの地域の大気環境がよくない重要な原因の一つになっている。

図們江地区の開発によって、工業の発展と人口の増加が加速されるとエネルギー消費が大幅に増えこの地域の大気に多きい負担を加えるだろう。高エネルギー消費工業の発展を抑制するのは図們江地区の今後の大気問題を解決する不可欠な手段であろう。

2. 酸性雨

図們江地区は1988年から州環境保護局による降水酸度の観測を実施している。1988年から1990年三年の統計によると酸性雨が発見されたのは延吉が3回で、図們が1回である。

1994年中国環境科学院が図們、琿春を重点として酸性雨の観測をして結果PH5.0以下の降水が数回観測された。琿春市の敬信、防川でPH値が4.86の降水も観測された。通常北方地域では現れない酸性雨がこんなに観測されたこ

とは注意すべきことである。この地域の酸性雨の原因は専門家たちが研究しているところである。

(二) 図們江水質汚染問題

図們江水系は図們江地区の工業と農業の水源である。図們江を灌漑に直接利用している農田の面積は3万ヘクタールで、図們江の中下流は元漁業区であった。60年代の中期から図們江の汚染は始まって、主要汚染源は、中国側は石硯造紙場と開山屯化纖工場で、朝鮮側は茂山鉄鉍と阿吾地化学工場である。図們江の主流の汚染は厳しく、国家地面水Ⅲ類標準で見た場合不合格河段は400kmを越えている。図們江の全体の80%が不合格ということになる。

河流の主要汚染物は浮遊物、化学的酸素要求量、生物化学的酸素要求量、各断面の汚染型は浮遊物汚染型、有機物汚染型と氮類汚染型三種である。主要汚染業界は化学纖維業、造紙業、鉍業などである。

図們江地区の地下水も豊富ではない。一部の地下水汚染も非常に厳しい。飲用水の水質もよいことではない。水質汚染は今後図們江地域經濟發展の制約要因になるのは間違いない。經濟發展の加速にあわせて環境面でも投資額、設備などの要求も高めるべきである。

(三) 森林資源と自然動植物の減少

図們江地区は長白山山脈に属し、森林資源は豊富である。延辺地域100年間の開發歴史の中、森林資源の消費は大きい、20年代の解禁、40年代の日本による略奪的な採掘、60年代の毀林開荒によってこの地域の森林資源は著しく減少した。全区の森林面積は総土地面積の77%で、全国の平均と吉林省の平均を上回る。しかし、熟林が少なくその分布も琿春市の交通が不便で、地勢が険しい地域に集中している。統計によると全区の木材蓄積量は増加している傾向であるが、その質量は以前と比べ悪くなっている。

図們江地域の動植物も非常に豊富である。野生經濟植物が30種類近く、国家規定の保護動物が数十種類である。しかし、人口の増加と森林の採掘によって一部の動植物が絶滅の危機に面している。

(四) 水土流失の拡張

図們江地区は森林と植の覆盖率が高い。しかし、この地域の地理条件はよくないし、植の覆盖率空間分布が均等ではないことから水土流失の自然条件を持っている。図們江地域は開発、人口の増加により延辺州の中、水土流失が最も厳しい地区になっている（図們江流域面積は延辺州面積の51.5%、水土流失面積は全州の77%）。

水土流失は土壤生態系を悪化させる原因と農業を破壊する基礎になっている。図們江地区の一人当たり穀物占有量は60キロで、延辺州の1/2、全国の1/6になっている。水土保持は今後図們江開発中解決しなければならない重要農業生態環境問題である。

まとめ 地域開発による環境問題の変化に対するの分析と提言

(一) 区域環境問題の発生原因

1. 経済を発展させる指導に問題がある。経済発展は環境の制約を受ける認識がなく、伝統的経済発展戦略は単純に経済の高速発展を追求するのを目的とし、国民経済の発展と管理の中、環境保護を要求せず、更に企業経営の中、環境保護を企業活動の指標と決めてなかった。企業は資金を集中して生産を拡大するによって汚染物の排出も増加した。環境保護は今わが国の基本国策になっている。しかし、経済発展と環境の調和という方針は企業経営者の自覚行動に移ってない。わが国の経済発展は相当長い間資源の大量消費と伝統経営で進んで行くだらう、これは一つの大きい問題である。
2. 区域環境に関する全面的企画がない。生態環境は一つの巨大な系統で、人類の生産と消費活動がそれに大きく影響する。だから環境問題の解決は資源の開発利用、生産活動、消費活動と緊密に連結しなければならない。図們江地区の環境保護の多年間実践中、汚染の結果を重視し汚染の原因を軽視して、資源の開発方法、技術戦略、工業業種の調整が配慮されてなかったことは環

境保護工作がうまく進んでなかった重要な原因である。

3. 技術と管理の問題。技術の遅れは図們江地区企業の高投入低生産の直接原因で、高投入低生産は本区の工業汚染の原因になっている。沈阳市の90種類の商品に対して汚染物排出の調査をした結果、管理不善から排出される汚染物が30%~60%、技術の問題から排出される汚染物が20%~30%、設備の原因が10%を占めた。技術の遅れ、古い設備、過小な生産規模は図們江地域の企業の中に存在する問題である。技術の遅れは短時間内で解決できない。だから、エネルギー、資源、原材料の高消費は継続本区に悪影響を与えるだろう。
4. 環境保護投資の資金と効果の問題。70年代以前、図們江地区の企業には環境保護の設備がなかった。企業の経済条件と技術實力は現有の汚染問題を解決し、更に新しく発生する汚染を浄化する能力はなかったのである。80年代から環境保護への投資は年々増加しているけど、そのレベルは現在も高くない。環境保護設備の技術が低いため、投入後正常に運用できないのは環境保護投資の効果がよくない原因である。

(二) 環境保護対策への提言

1. 区域の環境管理の強化と総合整治

図們江地区の生態環境管理は区域性管理に属する。図們江開発の需要に応じてこの区域性管理は行政界限を無して、統一した環境保護管理機構を建立し、実行の規範化と制度化の管理を図るべきである。管理の基準は標準、法規と制度である。わが国の環境法制と標準は原則的に全国に適應する。しかし、各地の経済、技術の差異も大きく、環境状況の差が大きい。区域の環境保護を有効に実施しながら当地の経済を發展させるため、各地は国家の法規と標準をクリアするとともに具体的状況によって、もっと細かい法規を制定すべきである。図們江地区の森林減少、水土流失、水質汚染等の環境問題は經濟發展を制約する大きい要因になっている。しかし、發展を犠牲にして、環境を保護することは現実に難しい。環境の総合整治は經濟發展中環境汚染

を最大限に抑えることを目的とする。わが国の3同時制度、排污徵税制度、環境影響評価制度、汚染排出許可制度、汚染源限期治理制度、環境保護目標責任制度、汚染物の集中と分散制度と城郷環境綜合整治の定期審査制度等8項目の制度は環境保護の実施中にその有効性が証明された。図們江地域で經濟を發展させながら環境汚染を抑制する上最も重要な課題は徹底的に国の管理制度を実施することである。

2. 「3廢」汚染物排出の抑制

図們江地区の開發によりこの地域の都会大氣の汚染は悪化する趨勢を見ている。石炭使用は図們江地域都会大氣汚染の主要原因である。2000年に龍井市と延吉市のSO₂の濃度は標準を越え2010年は図們江四市のSO₂濃度が国家標準の1～7倍に達する見込みである。この地域の大氣問題の深刻化を避けるには都会集中供熱を進め、都会ガスの普及と工業用ボイラーの改造を推進しなければならない。

開發を激励する中、現在の環境保護投資下で、河川に排出される汚染物は年々増える一方である。図們江地区の水環境の破壊を避けるため、環境保護が社会發展に遅れている現状を変えなければならない。図們江の各水系を汚染の重さ自然環境の特徴によって、水源保護区、水汚染抑制区、汚染綜合整治区、水資源開發区に分けて管理する必要がある。図們江地区の經濟が高速に成長した場合、現有の水資源は足りないことは明らかである。だから、汚染物を積極的に削減する共に図們江水系の季節性に応じて渇水期を豊水期に不同の標準を設定する必要がある。

3. 産業構造の改編

經濟發展と環境保護の矛盾な問題を抱える中、環境保護は經濟發展の前提条件だということを理解しなければならない。工業は經濟發展の主力の同時、主要汚染源でもある。全国の70%汚染物は工業から来る。図們江地区の開發はこの地域の環境問題の特徴に合わせて高エネルギー消費企業、資源浪費企業と重汚染企業の發展を抑制すべきである。高効率型、科學技術型、資源節

約型の企業と汚染がない金融業、貨物集散を發展させることはこの地域の都市化過程で環境負荷を軽減することかできる。

4. 地域企業の環境規制

中国では投資引入のため環境規制の緩和を条件とする傾向ある。アンケート調査が示したように、図們江地域の各企業の環境意識は中国經濟發展地域と比べ低いことが明らかである。企業の自主的な環境への取り組みが不十分なこの地域では環境規制を強化しながら技術、財政の面で企業に最大限の援助を行い、環境汚染を容認しながらの經濟活性化は図るべきではない。

5. 中朝両国の協力した図們江汚染問題の解決

図們江は中朝両国の国境河川で、図們江の汚染は両国に責任がある。1976年12月中国と朝鮮の代表が初めて図們江汚染問題について協議した。そして、1982年に両国は図們江汚染を解決する具体案に合議した。しかし、両方の資金と技術面での原因で目標は達成できなかった。1992年中国吉林省の代表団は再び朝鮮を訪問し図們江汚染解決策の実施時間を提議した。しかし、70年代から中国と朝鮮両国の汚染者負担原則に乗って自己一方の汚染を減らすという対策は統一した管理機構と制限力がある条約がないため、現在まで重大な進展はない。中朝両国が統一した管理機構を設立し、統一した水質標準を制定して国際河川保護条約を結ぶことが図們江の汚染を軽減する有効な方法である。

6. 森林乱伐の制限

図們江地区は吉林省で森林覆盖率が高い。しかし、採育失調の問題が存在する。森林乱伐と農業開墾により図們江地区の水土流失も年々厳しくなっている。採鋤から起こす水土流失の管理を強化するとともに水土流失が発生しているところの開墾を禁じし、森林の生態が回復するまで木材の採伐を制限するのはこの地域の水土保持と森林資源の継続利用のための唯一の道である。

[後書き] この論文は、金堅氏の修士学位論文及び日本環境会議編纂『アジア

環境白書（2002-2003）』の環日本海地域の章（沢野・龍・金・桂木）の研究に準拠している。また、今村弘子（極東地域研究センター教授）並びに増田信彦（経済学部教授）の各位からの指導と助言を受けており、謝する次第である。

参考文献

- 1) 丁士晟『図們江開発構想』創知社（1996）
- 2) 『環日本海（東海）経済交流と日本海軸』 金沢大学日本海域研究所
- 3) 影山陽一・西片一喜『図們江地域開発は進んでいるかー図們江地域開発の最近の動き』日本海研究所（1998）
- 4) 中村俊彦『図們江地域2000-2001動向』環日本海研究所（2001）
- 5) 辻久子『図們江地域の輸送回廊実現に向けて』環日本海研究所（2000）
- 6) 『98図們江地域経済視察団報告書』日中東北開発協会北東アジア経済委員会（1998.9）
- 7) 『琿春・図們江・サルビノ視察団報告書』日中東北開発協会北東アジア経済委員会(1993)
- 8) 『2001年日中経済協力会議ー吉林報告書』日中東北開発協会(2001)
- 9) 『95図們江流域開発視察団報告書』日中東北開発協会北東アジア経済委員会(1995)
- 10) 『琿春・図們江流域開発計画』日中東北開発協会北東アジア経済委員会（1992）
- 11) 『環日本海圏の開発と環境』環日本海社会党フォーラム金沢政策・資料集(1997)
- 12) 『長白山地区自然資源開発と生態環境保護』吉林省環境保護研究所
- 13) 『中国吉林省地域総合開発計画（長春～琿春）』日本国際協力事業団
- 14) 『延辺朝鮮族自治州環境調査報告書（1991－1996）』延辺環境保護局
- 15) 『琿春環境総合整治规划』東北師範大学環科学所（1995）
- 16) 『吉林省環境科研成果報告編』吉林省環境庁
- 17) 『延辺朝鮮族自治州国土資源資料報告』延辺朝鮮族自治州国土室（1990）
- 18) 中国, 吉林, 延辺『統計年鑑』(1992 1993 1995)

インターネットソース

1. 地球ゲストブック：中国
<http://www.alc.co.jp/mng/zatsugaku/ggb/05/08.html>
2. 2002新春特集 北東アジア紀行
<http://www.chunichi.co.jp/shinshun/ikw/asia/kokkyo2.html>
3. 北東アジア地域 北東アジア地域 北東アジア地域
<http://www.erina.or.jp/Jp/EC/Forum2000/Pdf/Session1/Kayahara.pdf>
4. 図們江
<http://www.erina.or.jp/Jp/Asia/tomonkou.htm>
5. 1990年代の中国「10大建設プロジェクト」

- <http://www.ijjnet.or.jp/IHCC/kousoku-judai-project01.html>
6. 環日本海経済圏
<http://classes.web.waseda.ac.jp/z-taga44/top-nihonkai.doc>
 7. 図們江地域との国際コンテナ定期航路
<http://www.pref.akita.jp/kokusai/nihonkai/tomonkoh.htm>
 8. 図們江地域開発計画と UNDP の役割
<http://www.gens.niigata-u.ac.jp/~editor/22PDF/22Lzy.pdf>
 9. 環日本海経済圏の開発と日本:総合研究開発機構
<http://www.nira.go.jp/pubj/output/2957.html>
 10. 図們江開発について (1) 図們江流域の歴史的
http://www4.ocn.ne.jp/~nbc/nakano_012.html
 11. 北東アジア経済フォーラム
<http://www.rikuden.co.jp/summit-j/sub3.htm>
 12. 図們江開発について (1) 図們江流域の歴史的
http://www4.ocn.ne.jp/~nbc/nakano_012.html