

中華人民共和國
江西省九江市
綜合開發計劃調查

中華人民共和國
江西省九江市
綜合開發計劃調查



第6卷 都市環境計画

最終報告書

1994年11月

中国城市规划设计院
江西省九江市规划设计院
九江市规划设计院

社調一

J R

94-005

中華人民共和国
江西省
九江市人民政府

日本
国際協力事業団

中華人民共和国
江西省九江市
総合開発計画調査

JICA LIBRARY



1110905151

第6巻 都市環境計画

最終報告書
1994年1月

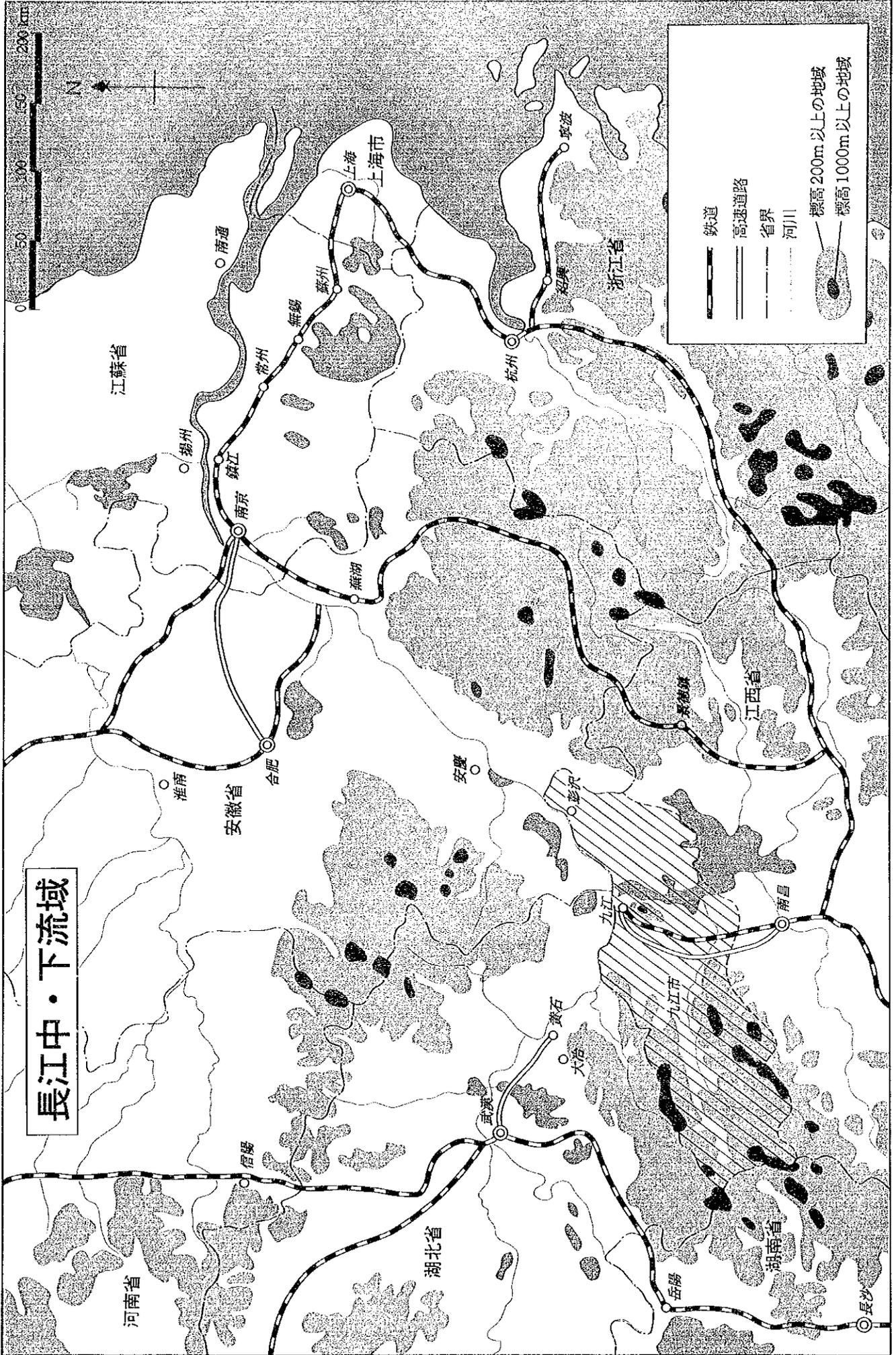
財団法人 国際開発センター
株式会社 パシフィックコンサルタンツ
インターナショナル



中国主要部及び 周辺諸国

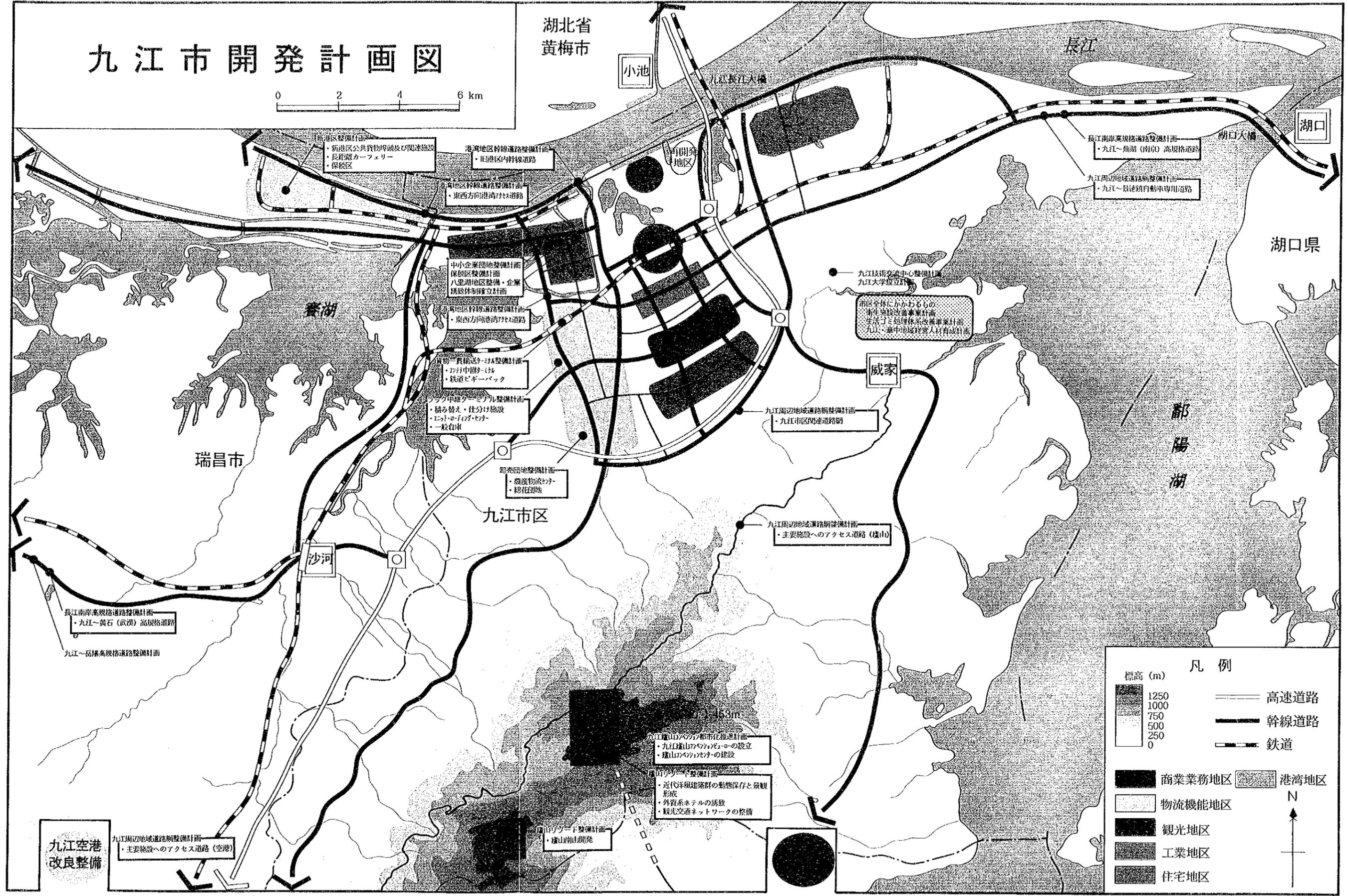


長江中・下流域



九江市開発計画図

湖北省
黄梅市



凡例

標高 (m)	—— 高速道路
1250	—— 幹線道路
1000	—— 鉄道
750	
500	
250	
0	

	商業業務地区		港湾地区
	物流機能地区		
	観光地区		
	工業地区		
	住宅地区		

N

九江空港
改良整備

九江周辺地域道路網整備計画
・主要施設へのアクセス道路 (空港)

廬山リゾート整備計画
・廬山南麓開発

九江廬山コブパワシティ推進計画
・九江廬山コブパワセンターの設立
・廬山コブパワセンターの建設
廬山リゾート整備計画
・近代洋風建築群の動態保存と景観形成
・外資系ホテルの誘致
・観光交通ネットワークの整備

九江周辺地域道路網整備計画
・主要施設へのアクセス道路 (廬山)

九江周辺地域道路網整備計画
・九江市区間連絡道路網

市区全体にかかわるもの
衛生施設改善事業計画
生活ゴミ処理体系改善事業計画
九江・廬山地域経営人材育成計画

卸売団地整備計画
・農産物流センター
・棉花団地

ラック中継ターミナル整備計画
・積み替え・仕分け施設
・エントロピーゲッター
・一般倉庫

中小企業団地整備計画
保税区域整備計画
八里湖地区整備計画
企業誘致体系確立計画

港東地区幹線道路整備計画
・東西方向港湾アクセス道路

新港区整備計画
・新港区公共貨物埠頭及び関連施設
・長距離カーフェリー
・保税区域

長江南岸高規格道路整備計画
・九江～蕪湖 (南50) 高規格道路
九江周辺地域道路網整備計画
・九江～景徳鎮自動車専用道路

九江長江大橋

湖口大橋

瑞昌市

沙河

九江市区

威家

小池

湖口県

鄱陽湖

長江

賽湖

中国江西省九江市総合開発計画調査

最終報告書

第6巻 都市環境計画

目次

第1章 現状分析と計画課題

1. 後背地の自然資源	1
1.1. 地貌の特徴	1
1.2. 土地資源と土地利用	2
1.3. 森林資源	4
1.4. 草地資源	5
1.5. 水資源	6
2. 自然環境管理の課題	9
2.1. 土地利用の問題	9
2.2. 水土保持	10
2.3. 森林の保全	11
2.4. 水資源の保全	14
2.5. 鄱陽湖の環境保全	16
3. 都市環境の現状と課題	25
3.1. 九江市区の自然立地条件	25
3.2. 九江市区の環境の現状と課題	29
3.3. 廬山の環境の現状と課題	35
3.4. 環境行政	37
4. 都市環境施設の現状と課題	41
4.1. 九江市区の上水道	41
4.2. 九江市区の下水・排水	43
4.3. 九江市区の糞便処理	46
4.4. 九江市区の生活ゴミ処理	49
4.5. 九江市の医療	52
4.6. 廬山の環境施設の現状と課題	52

第2章 開発計画

1. 広域環境保護の戦略	55
1.1. 工業系汚染源の影響と開発戦略	55
1.2. 生活系汚染源処理の戦略	57
1.3. 森林資源管理と農村開発の戦略	58
1.4. 臨湖地区資源利用と環境保護の戦略	59
1.5. 広域環境保護・資源利用計画	60
2. 都市環境整備の目的と戦略	60
2.1. 目的	60
2.2. 戦略	62

3. 開発の空間構成	66
3.1. 開発の適正配置	66
3.2. 環境問題地区の更新	67
3.3. 公園緑地整備	69
4. 九江市区都市環境施設整備	70
4.1. 上水供給	71
4.2. 下水・污水管理	72
4.3. 衛生施設（糞便処理）	76
4.4. 生活ゴミ処理	77
4.5. 環境制御及び廃棄物循環体系の構築	79
5. その他の環境対策	80
5.1. 工業地区の環境改善	80
5.2. 都市エネルギー供給施設	82
5.3. 騒音対策	82
5.4. 長江洪水・都市排水対策	82
6. 廬山環境施設整備	83
6.1. 目的と戦略	83
6.2. 上水供給	84
6.3. 下水/污水管理	85
6.4. 糞便処理	86
6.5. 生活ゴミ処理	87
6.6. 電力エネルギー供給	88
7. 環境管理の主体	88
7.1. 住民による環境保全型まちづくり	88
7.2. 環境管理行政	90
8. 都市空間構造変革の経済的手段	92
8.1. 都市空間利用の基本原則	93
8.2. 土地所有権売買の普遍化と土地所有権に対する課税	94
8.3. 用地供給の主体	97
9. 都市環境計画事業の実施時期	97

第3章 優先プロジェクト

1. 選定基準	99
2. 優先プロジェクト	99
2.1. 衛生施設（糞便処理）改善事業	103
2.2. 生活ゴミ処分体系改善事業	106
3. 優先プロジェクトの概要書	109
3.1. 衛生施設（糞便処理）改善事業	109
3.2. 生活ゴミ処分体系改善事業	112

都市環境計画

第1章 現状分析と計画課題

1. 後背地の自然資源

九江市総合開発計画の調査対象地域は699Km²の九江市市区である。この調査対象地域の総合的な開発計画を策定するためには、九江市市区の後背地である九江市の全域、あるいは南昌市をも視野に入れることが必要である。本節では主に九江市全域を後背地と考えて、後背地の自然資源の賦存とその利用などについて述べる。

1.1. 地貌の特徴

九江市は長江中流の南岸、江西省の北部に位置し、東は安徽省、北は湖南省、西は湖北省などの省と隣接している。市域は東西に270Km、南北に140Km、総面積は18,823.24Km²である。鄱陽湖水域面積のうち、九江市の管轄する水域を含めると19,503.72Km²となる。なお鄱陽湖は中国最大の面積を持つ淡水湖であり、総面積は4646.64Km²（1983年湖口最高水位が19.8mの時の面積）である。ただし季節性の水位変化が大きく、それに伴う湖水面積の変化も大きい。江西省と九江市の地貌の特徴と面積を図表1-1に示す。

図表1-1 江西省と九江市の地貌

地形形態	海拔高度	江西省		九江市	
		面積Km ²	占総面積	面積Km ²	占総面積
山地	中山 1000-2000	23,373	0.14	中低山	
	低山 500-1000	36,728	0.22	4,984	0.26
丘陵	高丘 300-500	30,050	0.18	2,962	0.15
	低丘 100-300	40,067	0.24	3,641	0.19
平原	<100	20,062	0.12	4,615	0.24
水面		16,667	0.10	3,301	0.17
総面積		166,947	1.00	19,503	1.00

出所：江西国土資源1990；総合農業区画報告1987

地形は九江市域中部に位置する鄱陽湖周辺の標高が低く、東部と西部の標高が高い。長江沿岸地域を除いて、九江市最大の修河をはじめとする諸河川は、鄱陽湖に流入し、鄱陽湖の湖水は北端の湖口で長江に流入する。市域北部の標高は低く、北部の諸小河川は、長江沿岸の幾つかの湖沼に流入し、その後長江に流入する。九江市の地形の特徴は以下のとおりである。

- 山地面積は4,984.4Km²、市総面積の25.6%を占めており、森林資源に恵まれている。主な山地は市域の西部に位置している。
- 丘陵面積は6,602.2Km²で市総面積の33.9%を占めており、起伏は緩やかなため、経済作物を含む農業、林業、牧畜に適する。丘陵地域は鄱陽湖湖畔と山地の周辺に位置する。

- 平原面積は4,615.14Km²、市総面積の23.6%を占めている。河川の堆積作用によって形成され、主に鄱陽湖の周辺に位置する。平原の土壌は肥沃で農業に適しており、この地域は九江市の食料生産基地である。
- 水域面積は3,301.33Km²、市総面積の17%を占めており、主な水域は長江とその沿岸の湖沼、鄱陽湖、柘林ダムをはじめとする貯水池、河川などからなる。水域は漁業資源が豊富で淡水漁業に適している。

1.2. 土地資源と土地利用

(1) 江西省の土地利用

江西省の土地総面積は166,946.55Km²、25,042万畝である。このうち63.2%が農業関連の土地利用で占められている。土地利用の категорияと面積(1987年)は、図表1-2に示すとおりである。この表では、土地利用を水田や畑地からなる耕地、果樹/桑/茶/麻など多年性の作物に利用している園地、必ずしも森林が存在するとは限らないが土地区分上の林地、さらに草地、都市や農村の居住地や工業用地などを含む都市農村用地、道路を含む交通用地、湖沼や河川から成る水域、利用されていないその他の土地、などに分類されている。

図表1-2 江西省の土地利用

土地利用	耕地面積	園地	林地	草地	都市農村用地
面積(万畝)	4,096	242	11,480	3	843
占総面積(%)	16.36%	0.97%	45.84%	0.01%	3.37%
土地利用	交通用地	水域	その他	総面積	
面積(万畝)	544	2,500	5,333	25,042	
占総面積(%)	2.17%	9.98%	21.30%	100.00%	

出所：江西国土資源1990

(2) 九江市の土地利用

九江市の主な土地利用も江西省全体と同様に農業であるが、土地利用の категорияと面積は、図表1-3に示すとおりである。

図表1-3 九江市の土地利用

土地利用	耕地面積	園地	林地	草地	都市農村用地
面積(万畝)	356	29	1,535	146	99
占総面積(%)	12.17%	0.99%	52.48%	4.99%	3.38%
土地利用	交通用地	水域	その他	総面積	
面積(万畝)	57	495	208	2,925	
占総面積(%)	1.95%	16.92%	7.11%	100.00%	

出所：総合農業区画報告1987

江西省の土地利用と比較して、耕地面積の割合が多少小さい。一人当たり耕地面積は、江西省の0.99畝(1987年)に対して九江市は0.86畝である。耕地の内、水田では稲作、畑地では綿花が中心である。園地の土地利用は小さいが茶園が大半を占める。林地は有林地、疏林地、灌木林地、未成林地、竹林などを含む。草地は山地や丘陵地の森林跡地、渇水期に現れる湖

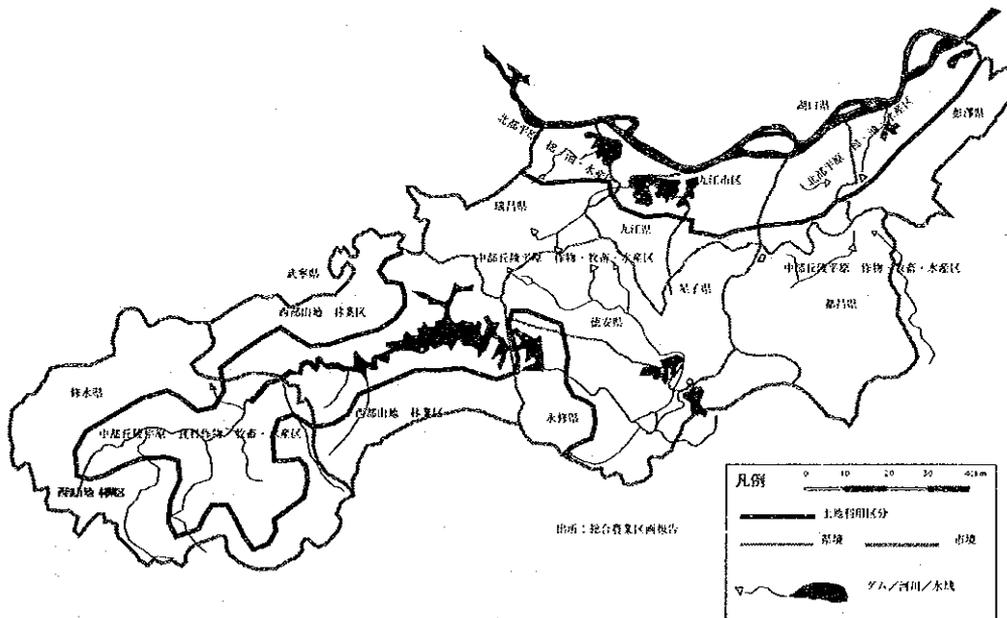
沼の草洲、耕地の周辺などが中心であり、牧草地専用の土地は存在しない。

(3) 九江市の地域別土地利用区分

九江市全体の土地利用の概略を図表1-4に示す。この図に示すとおり九江市全域は大きく3通りの土地利用に分けることができる。すなわち西部山地の林業区、中部丘陵平原の食料作物・牧畜・水産区、北部平原の綿花・油・水産区などである。各土地利用区の特徴は以下のとおりである。

- 西部山地の林業区は全市土地総面積の27%を占め修水、武寧、永修を含み、西から東に流れる修河の水源地域を成している。海拔500m以上の地域は3,848Km²であり全市山地総面積の71%を占めている。この地域では林業資源が豊富であり、全市の主要な林業生産基地となっている。雨量が多く年間1500-1850mm、水力発電資源が豊富であり、全市理論的包蔵水力の77%を占める。これまでに開発した小水力発電の48%はこの地域で開発されている。この地域の問題は森林の乱伐と土壌流出面積の拡大である。
- 中部丘陵平原の食料作物・牧畜・水産区は全市の58%を占め、都昌、星子、德安、修水、武寧、瑞昌、九江、湖口、彭沢を含む。この地域の40%は丘陵地であり、28%は平原によって占められている。過去、水利施設の建設が進められ、多くのダムと溜め池が建設された結果、灌漑面積は総耕地面積の73%を占め、旱魃にも耐えることが可能である。雨量は1300-1500mmであり、水資源は比較的豊富である。また湖沼沿岸地域では、10年に1度の洪水にも耐えることができる。水域資源が豊富であり、鄱陽湖の水域面積は全市水面の78%を占め、養殖の可能な水域面積は全市のその50%を占める。したがって水産資源の開発に有利である。

図表1-4 九江市土地利用区分図



- 北部平原の綿花・油・水産区は全市の14%を占め、瑞昌、九江、湖口、彭沢の諸県と廬山区、浔陽区などを含む。年平均雨量は1300

-1400mmであり、九江市さらには江西省の中では比較的雨量が少ない。この地域は日照条件に恵まれ、綿花の生産に有利であり、全市の綿花生産面積の54%を占める。また菜種や落花生などの油料作物にも恵まれている。港、湖沼が多く、漁業や養殖にも有利である。

(4) 九江市県別土地利用の特徴

九江市の主な土地利用は農業土地利用である。図表1-5に九江市内の県別の耕地面積とその内訳として水田と畑地の面積を示す。市内各県の位置は前掲の図表1-4に示してある。南昌市と九江市を比較すると、南昌市は総面積に占める耕地面積の割合が高く、また耕地面積に占める水田面積の割合が高い。これは九江市では林地の割合が高く、耕地面積に占める綿花用の畑地が多いことを示している。九江市を県別に土地利用の特徴をみると、武寧県と修水県では森林面積が大きいので耕地面積が小さい。また綿花生産の盛んな瑞昌、九江、湖口、彭沢などの県では、耕地面積に占める水田の割合が小さい。

図表1-5 九江市県別の土地利用面積

	総面積 Km2	総面積 万亩	耕地総 面積万亩	占総 面積%	水田 万亩	占耕地 面積%	畑地 万亩
江西省	166,947	25,042	3,516	14	2,982	85	533
南昌市	7,408	1,111	322	29	265	82	57
九江市	18,826	2,824	346	12	202	58	145
市区	699	105	11	10	7	64	4
九江県	810	122	29	24	13	45	16
瑞昌市	1,423	213	29	14	10	34	19
武寧県	3,507	526	31	6	24	77	7
修水県	4,507	676	57	8	43	75	14
永修県	2,035	305	47	15	26	55	16
徳安県	927	139	16	12	13	81	2
星子県	719	108	15	14	10	67	5
都昌県	1,988	298	58	19	37	64	21
湖口県	669	100	25	25	12	48	14
彭沢県	1,542	231	33	14	6	18	26

出所:1)荒山、荒坂、荒水資源調査報告1989;2)総合農業区画報告1987;

3)九江統計年鑑1992

1.3. 森林資源

九江市の森林資源は多様である。すなわち針葉樹林、常緑広葉樹林、竹林、針葉広葉混合樹林、落葉広葉樹林、灌木などがあり、さらに経済林などの樹木も栽培されている。

森林の地域分布は主に西部の修水と武寧が中心である。図表1-6に各県の林業用地の占める割合と実際の森林の覆蓋率(県総面積に占める有林地面積

の割合)を示す。この表からも修水と武寧の森林覆蓋率が40%前後と比較的高いことが分かる。他方、湖口県と彭沢県の森林覆蓋率が11%と極端に低くなっている。

図表1-6. 林業用地と森林覆蓋率

	全市	九江市	瑞昌市	武寧県	修水県	永修県	徳安県
林業用地 %	54.5	35.0	49.8	73.0	73.7	36.1	61.9
森林覆蓋率%	27.0	21.4	20.4	36.1	45.6	20.3	23.1
		星子県	都昌県	湖口県	彭沢県	廬山区	
林業用地 %		34.4	32.9	21.9	50.4	35.6	
森林覆蓋率%		24.7	26.0	11.5	11.5	21.6	

出所：総合農業区画報告1987

九江市の森林覆蓋率を地域的に見ると、西北部山地地域31.5-41.0%、北部平原地域11.8%、中部低丘陵地域9.61%、東部低山地地域32.5%、南部中低丘陵地域17.71%である。これから分かるように森林覆蓋率は、西部で高く、北部、中部、南部で低い。

全市の林木資源の面積は34.8万畝であり有林地面積の4.6%を占める。経済林面積は87万畝であり、有林地面積の11.4%を占める。経済林の内、66.6万畝を油茶が占め主に修水、武寧に分布し、茶の面積は12.9万畝で主に修水、武寧、彭沢、永修、廬山区に分布する。九江市の一人当たり森林蓄積量は4.7m³である。これは江西省全体における8.2m³、全国の8.6m³等と比較してかなり少ない。

林業面積の減少が重大な問題である。耕地拡大による林業用地減少は、過去顕著であったが制御され近年はごく一部である。森林減少の主な原因は、木材の乱伐と薪の採取であるが、最近は道路、ダム、企業用地拡大など開発によるものが目立つようになっている。これらの開発は国土局の許可を得ていても、その90%は林業局の許可を得ない違法開発である。

1.4. 草地資源

九江市の気候は牧草の生育に有利である。全市の草地資源の分布は、以下の図表1-7に示すとおりである。土地利用上で草地と分類されるのは146万畝であるが、先述の土地利用分類上の草地と、牧草地資源として利用可能な草地の面積とは異なる。この表では後者を示している。全市の草地資源総面積は421万畝、その内の利用可能面積は377万畝であるが、利用されているのは127万畝に過ぎない。

草地のタイプとしては大きく2通りあり、鄱陽湖などの湖畔に存在するものと、低い山地の傾斜30度以下の丘陵や灌木地域に存在する非農業用地である。前者のタイプは都昌、永修、星子などに多く、後者のタイプは修水、瑞昌、武寧などに多い。都昌県の南岸の洲は20万畝に及ぶ九江市最大の草地であるが、アクセスが不便でまだ十分利用されていない。永修県に

も幾つかの草地の洲が存在する。これら湖畔の草地では濁水期に水位が低下して、大きな利用可能地が出現する。

図表1-7 草地資源の分布

単位：万畝

	全市	九江県	瑞昌市	武寧県	修水県	永修県	德安県
総面積	421	31	68	60	69	56	27
利用可能面積	377	28	62	51	60	50	24
		星子県	都昌県	湖口県	彭沢県	廬山区	
総面積		16	59	14	16	4	
利用可能面積		15	54	13	15	3	

出所：総合農業区画報告1987

1.5. 水資源

(1) 降水量

九江市の降水量の季節変化は大きく地域的分布も多様である。年間降水量は1300mmから1800mmであるが、降水は4-6月の第2四半期に集中し、この期間の降水量は年間降水量の40-50%にもおよぶ。逆に寡雨の第4四半期には年間降水量の10%余りしかない。経年変化も大きく1000mmに及ばない年があり、他方2000mmを超過する年もある。

降水量の地域分布も明瞭である。すなわち西部地域は降水量が多く、東部地域は少ない。また標高が高くなるほど降水量が多く、標高が低い地域は少ない。西部地域でかつ標高が高い修水県では1500-1800mm、武寧では1400-1600mmである。中部地域の多くは1300-1400mmであり、東部の彭沢県、都昌県では1300mm以下の地域も存在する。

(2) 水系の概要

九江市全域はすべて長江流域に属するが、大きく2つの流域に分けられる。先に示した図表1-4に主要な河川と湖沼の位置が示してある。第1に、長江に直接流入する長江沿岸流域、第2に、鄱陽湖に流入する河川を含む鄱陽湖流域である。

- 第1の流域はさらに市区の西の長江上流側と市区の東の下流側に分かれる。上流側は2,393Km²であり、瑞昌、九江、市区を含み、赤湖、塞城湖、八里湖、富水川支流なども含む。下流側は1,511Km²であり、彭沢の大部分と湖口の一部を含み、主要な水系は芳湖、太泊湖、七里川、浪溪川、新橋川から成る。
- 第2の鄱陽湖流域はさらに鄱陽湖の西北部と東北部の小河川流域、そして九江市内最大の河川である修河の3流域に分かれる。西北部流域は3,046Km²で主に星子、德安の全域、九江市区の郊外を含む。東北部流域は2,688Km²で主に都昌と湖口を含む。主要な水系は南北港、皂湖、新妙湖、輪湖、大西湖、西河支流などから成る。修河流域は10,022Km²、そのうち九江市に属するのは8,474Km²である。流域は主に修水、武寧、永修を含む。

(3) 水資源

九江市の地表水と地下水から成る水資源は図表1-8に示すとおりである。地表水は鄱陽湖に流入するので、この表は鄱陽湖の湖水貯流量を含まない。また上流から九江市を通過する長江の流量も含まない。長江や鄱陽湖の水資源を利用できる地域はその沿岸に限られているため、別の考慮が必要である。

九江市の一人当たり水量と耕地1畝当たりの水量は全国平均を上回る。しかし表から分かるように、市内各県の水資源の分布には大きな格差が見られる。すなわち修水、武寧では降水量は豊富であり、都昌、九江、湖口などでは降水量が乏しい。しかし後者では長江や湖沼の水資源を利用できる地域が多く、市全体として水資源は豊富である。

長江の総流域面積は180万Km²であり、年間総流量は約1兆m³である。九江市湖口から上流の流域面積は168万Km²であり、年間総流量は約8,900億m³である。その内鄱陽湖流域面積は16.2万Km²であり、年間流入水量は1,500億m³である。これらの莫大な水量は長江と鄱陽湖沿岸地域の水資源として重要である。

前掲の表には地下水資源の推定値を示してあるが、推定の計算方法が各県で異なるため推定値の精度は高くない。全体的に地下水は豊富ではない。

図表1-8 水資源の分布

	全市	九江県	瑞昌市	武寧県	修水県	永修県	德安県
地表水資源(億m ³ /年)	136.53	6.00	10.76	28.46	41.28	13.39	5.83
地下水資源(億m ³ /年)	5.31	0.11	2.89	1.29	4.74	2.29	0.74
水資源総量(億m ³ /年)	141.84	6.11	13.65	29.75	46.02	15.68	6.57
一人当水量(m ³ /年)	4,126	2,359	3,321	9,424	7,093	5,560	4,666
畝当水量(m ³ /年)	4,003	2,107	3,710	8,978	6,248	4,126	3,691
		星子県	都昌県	湖口県	彭沢県		
地表水資源(億m ³ /年)		3.85	9.92	3.96	9.34		
地下水資源(億m ³ /年)		0.57	0.32	0.17	0.42		
水資源総量(億m ³ /年)		4.42	10.24	4.13	9.76		
一人当水量(m ³ /年)		2,783	1,950	1,912	3,523		
畝当水量(m ³ /年)		2,763	1,781	1,607	3,050		

出所：総合農業区画報告1987

(4) 干害

九江市は降水量に恵まれ気候条件は農業にとって有利であるが、経年変化や季節変化が大きく、干害に見舞われることもある。降水は3月から6月にかけて年間降水量の50-60%が降り、作物成長期の7月から9月には気温が高く降水が急激に減少し蒸発量も多いため、この時期に干害になりやすい。気象の基準によれば干害の頻度は、軽度（干天日数20-30日）のもの

は生起率85%で5年に4回、中度（干天日数31-60日）は75%で4年に3回、重度（干天日数60日以上）は19%で5年に1回程度である。歴史的な大旱魃は50年に1回の頻度で起きている。干害の地域的な分布を見ると、修水、武寧では少なく、東部平原の各県で干害が起きやすい。このように干害は九江市で主要な自然災害である。

(5) 洪水

九江市は長江中流域の中でも下流側に位置し、修水、武寧以外の諸県はすべて長江と鄱陽湖の沿岸に接しており洪水の影響を受け易い。長江の洪水から既存の堤防が守る耕地面積は105万畝、全市耕地面積の30%、保護される人口は100万人、総人口の25%である。洪水防御施設が不十分なために、九江市区と瑞昌、九江、湖口、彭沢などの長江沿岸、星子、徳安、永修、都昌などの鄱陽湖沿岸、これら8県の農業と工業は、洪水の脅威にさらされている。長江と鄱陽湖で数カ月も高水位が続く場合、堤防が破堤しなくても、九江市域内の降水の排水不良により、深刻な水害の生起する可能性が高い。

水害が起きる原因は次の3ケースに大きく分けられる。

- 第1のケースは、九江市内の降水が原因ではなく、長江の上中流域や、鄱陽湖流域南部の降水状況により、長江と鄱陽湖の水位が高くなる、外的条件のみによる場合である。
- 第2のケースは、長江と鄱陽湖の水位が高い時、九江市内の降水の排水が不可能になる場合である。
- 第3のケースは、山間地域の集中豪雨が洪水を引き起こす場合である。

長江と鄱陽湖の水位は近年高くなる傾向にある。たとえば九江駅の記録によれば、海拔20mの水位を超えたのは過去70年のうち18回であるが、最近の10年のうちでは7回である。湖口の記録によれば、過去30年のうち6回であるが、最近の10年のうちでは4回である。いずれも最近10年の方が頻度は高くなっている。さらに湖口過去30年間の年最高水位平均値を見ると、始めの15年間では18.31mであり、後の15年間では19.00mとなっている。このように長江水位の高くなる原因は、長江の全流域において洪水防御の堤防や水門が建設された結果、流域の湖沼や農地の洪水貯留能力が低下したためであると考えられる。流域の土地利用を洪水から守れば、必然的に洪水の遊水地域は減少し、洪水貯留能力は低下する。

また長江下流の洪水疏通能力が低下しているためでもある。既往洪水位の分析によると、湖口地点では10年確率水位は21.00m、20年確率水位は21.68m(1954年実測)、50年確率水位は22.50m、100年確率水位は24.00mである。

水害面積の統計は不完全であるが、過去30年間の記録によると水害を受ける耕地面積は毎年46.6万畝（総耕地面積の12.9%）であるが、実際に被害

を受ける耕地面積は毎年35.1万畝（10%）である。1954年洪水では水害面積161.4万畝（総耕地面積の46.5%）、被害面積132.1万畝（37.3%）であり、1973年洪水では水害面積111万畝（総耕地面積の31.3%）、被害面積78万畝（22%）であった。

2. 自然環境管理の課題

本節では自然資源管理の課題として、土地利用、水土保持、森林保全、水資源保全をとりあげた。自然資源に依存する農業には資源保護は最も重要である。鄱陽湖の保全は広域の地域環境保全の観点から重要な課題である。特に鄱陽湖に焦点をあてて、その資源利用と環境保全の課題を述べる。先ず水産など多分野にわたり鄱陽湖が利用されてきたことを述べる。なかには土地利用拡大に見られるように、湖を疎外する利用形態もあるが、将来は湖と人間が共存できる関係を築く必要性に言及する。

2.1. 土地利用の問題

土地利用上の問題は、耕地面積が減少していることである。耕地面積の変動を図表1-9に示す。この表によれば耕地面積の減少分は、増加分を毎年大きく上回っている。ここに増加分の内訳は主に荒地地の開拓、減少分の内訳は国家基本建設用地が最も大きく、次に耕地を植林地へ改変、その他は耕地を放牧地、養殖池へ改変、農村の基本建設、農民の居住用家屋建設、災害による耕地の放棄などである。

このように耕地面積が減少することは、増大する人口に見合う食料生産のためには脅威である。農業土地生産性の向上には限界があり、まして土壌の肥沃性が低下している現在、耕地面積の減少は放置できない問題である。しかし今後農村部において、郷鎮企業など経済収益のより高い生産活動のための土地利用に向かって、耕地の土地利用が変化することは自然な動向である。従って生産と環境保全の長期的な観点から、農村の土地利用を計画・管理することが、今後の重要な課題である。

図表1-9 耕地面積の経年変動

		単位：万畝						
		1985年	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年
江西省	増加分	2.60	3.00	3.50	2.00	2.00	1.50	2.20
	減少分	17.30	10.90	6.60	6.80	6.70	10.40	10.90
南昌市	増加分							0.30
	減少分							1.50
九江市	増加分						0.06	0.25
	減少分						1.60	0.67

出所：江西統計年鑑1992；九江統計年鑑1992

第2の問題は、土地の肥沃度が低下していることである。これは水土流出の増加、森林覆蓋率の減少、農村生態環境の悪化などと深く関連する。したがって水土保持、森林保全として後述する。

九江市農村部の土地利用は、幹線道路から観察する限り飽和状態に達しており、平原部における耕地拡大の余裕はない。地域によっては山地の中腹にまで耕地が拡大している。これは「三荒」、すなわち「荒山、荒坂、荒水」の原因のひとつである。今後の土地資源の高度利用のためには、土地条件などについて厳格な基準が必要である。

2.2. 水土保持

土地、森林、水資源などの自然資源管理は、これまでそれぞれ水土保持、森林保全、水域保全として不十分ながらも実施されてきた。

(1) 水土流失の原因と影響

水土流失の問題は九江市のみならず、江西省全体さらには中国全体で深刻な問題である。江西省全体では省総面積の20.5%において水土が流失している。すなわち表土が流失し水域が劣化している。九江市では市総面積の18.6%において水土が流失している（江西国土資源;1990年）。水土流失の原因は自然的原因と社会的原因に大別することができる。自然的原因としては、土壤流失を引き起こす降雨が夏期に集中すること、丘陵と山地の面積が大きいこと、侵食に対する土壤の抵抗が小さいことなどである。社会的原因としては、人口が増大したため薪や柴の需要が増大したこと、森林管理の措置が不適当なこと、鉱山開発に際して水土保持に留意しないことなどである。

水土流失の影響は土地資源を劣化させることで、その影響は流域の上流から下流まで広範囲にわたる。それらの影響は、山地の土壤肥沃性を低下させる、土壤の保水性を低下させる、表土の形成速度をはるかに上回って表土が流失する、九江周辺の長江河岸が侵食され耕地が消失することなどである。下流への深刻な影響として河道、ダム、溜め池などに流出土砂が堆積する。河道への堆積は河床を上昇させ河道断面を減少させるため、洪水や航路閉塞の原因ともなる。ダム、溜め池への堆積は貯水容量を減じ、施設の効力を低下させ、長期的には施設の寿命を縮める。たとえば鄱陽湖に流入する5河川からの土砂流入量は2,420万トンに達し、そのうち湖底に堆積する量は1,210万トン、湖底の年間平均上昇高は約3mmと見積もられている。この堆積の影響は洪水位を高め、洪水の調整と貯留能力を減じ、魚類の棲息条件を悪化させる。

(2) 水土保持対策

水土保持対策を実施することは容易なことではない。農村部のいたるところに、「水土保持は各人の責任である」、「水土保持は現在の利益のためであると同時に、将来の子孫のためでもある」等のスローガンが掲げられている。しかし人口増加と土地資源狭小の矛盾は、スローガンの実施を困難にする一原因である。人口と土地資源の関係は人口密度で表わされるが、九江市の人口密度221人/Km²はさほど過大ではなく、水土保持の対策

を厳格に実施することによって、土地利用を改善することは十分に可能なはずである。

水土保持のために以下の対策が考えられる。

- 科学的な土地利用をしなければならない。九江市の土地は山地と丘陵から成っているため土地条件が多様である。従って農業、林業、牧畜などの土地利用においては、生態的な効果、経済的と社会的利益を結合し、局部的な利益と全体的な利益を結合し、短期的な利益と長期的な利益を結合するよう、努力しなければならない。
- 総合的な保全策を実施しなければならない。そのために「水土保持工作条例」と江西省の「実施細則規定」を関係者各々が守るべきである。流域保全のためには、山地、水田、森林、道路などの土地利用、水資源、農村エネルギーなどの資源利用について、総合的な対策を実施することが必要である。

(3) 九江市計画による水土保持対策

九江市人民政府の今後10年間の計画案（九江市の関係資料）によれば、九江市内の466万畝におよぶ「三荒」、すなわち荒れ山、荒れ坂、荒れた水面を開発保全することが考えられている。市政府の八五計画（九江市関係資料）では、30万畝の低い丘陵を耕地用に開発し、高い丘陵には植林をすることが含まれている。荒れた水資源の水面12万畝、牧畜用の草地15万畝等を開発し、今世紀末までに340万畝の三荒資源の開発・保全を計画している。ただし目標面積は示されているものの、具体的な計画対象地や計画実施スケジュールは明らかでない。荒れた水面を埋めたてるとは、治水や環境保護上好ましくない。九江市関係資料によれば、水土保持のために以下のことが示されている。

- 傾斜が25度以上の土地では耕作をやめて植林を行なうこと。
- 現在の林木の伐採量は成長量を超過しているため、森林の伐採を抑制かつ制限し、さらに植林をすすめること。
- 小流域の総合的な整備保全を積極的に展開すること。

2.3. 森林の保全

(1) 森林管理

江西省は中国南部における林業の重点地域である。建国以来、森林の合理的利用と森林保全の努力が成されてきた。第1に、森林保護管理の多くの組織が設立された。防火指揮部、林政資源管理処、森林病虫害防治所、木材検査所、自然保護弁公室、林業公安処などである。第2に、防火林道、防火林帯など森林火災を防止するための措置や、そのほか病虫害を防止するための措置も講じられている。第3に、森林保護の基本法ともいべき「森林法」を始めとして「林木伐採管理弁法」、「山林紛争処理規定」、「護林防火条例」などの法律や条例を制定している。森林法の規定に基づいて、全省における木材の伐採限度量が1985年に決定された。

(2) 森林の減少

図表1-10に年代ごとの九江市の森林面積の変化を示す。前述した森林保護の行政努力にもかかわらず、この図表に示すおり森林覆蓋率(九江市総面積に占める有林地面積の割合)や木材蓄積量は過去低下を続けた。

図表1-10 森林面積の変化

	林業用地		有林地		森林 覆蓋率 %
	面積 万畝	占総面積 %	面積 万畝	占林業用地 %	
50年代	1964	69.6	1198	61.0	42.4
60年代	1922	68.1	1046	54.4	37.0
70年代	1539	54.5	797	51.8	28.2
80年代	1537	54.5	761	49.5	27.0
1989年	1541	54.6	831	54.0	36.0

出所：総合農業区画報告1987;九江市林業局(森林資源2類調査1989年)

1950年代と比較すると1980年代には林業用地は21%減少し、全市の森林蓄積量で見ると $3,043\text{m}^3$ から $1,678\text{m}^3$ へと45%の減少を示した。なかでも九江市の一人当たり森林蓄積量は、江西省全体さらに全国と比較してかなり少ない。木材蓄積量の減少は九江市にとどまらず江西省全体の傾向でもある。

森林が減少する主な原因は以下のとおりである。

- 植林や造林をしても生育不良のため保存率が低い。たとえば、統計上の造林面積に比べて実際の造林面積は、60-70%にとどまっている。
- 森林火災、病虫害、天候などの自然災害の影響が大きい。江西省全体で過去30年間の森林火災は33,986件である。
- 木材の乱伐・盗伐、薪炭の採取が後をたたないことも森林減少の原因である。ちなみに1992年の伐採量の48.5%が薪炭の採取による。

(3) 植林事業

図表1-10の1989年の有林地と森林率から分かるように、最近では森林減少の趨勢が止まる可能性がうかがえる。九江市ではすべての植林適地に植林をする本格的な植林事業が1988年から実施されている。その結果、年間約50万畝の植林を継続し、計画よりも1年早く1993年度中に目標植林面積を達成する見込みである。従って現在の森林率は1989年よりも更に改善していると考えられる。しかし最近の開発によって丘陵地を含む林業用地は減少している。1994年度からの林業事業の重点は植林から育林に移行する。今後の課題は長期間をかけて、病虫害・火災防止や間伐などの育林事業を成功させることである。

(4) 林業管理の経験

林地はその所有形態によって「国有林」、「集体所有林(村あるいは郷が使用権を持つ)」、「自留林(農家が使用権を持つ)」に分けられる。九江市の林地は現在、国有林8.8%、集体林89.6%(農家請負6%を含む)、自留林1.6%でありほとんどが集体林である。1981年に生産責任制が導入された当時は、家族の人数に応じて面積を決める自留林が30%程度に増えたが、自留林での乱伐現象が顕著になった後、農家から回収して集体所有林に転換している。

森林管理の実績からみると、管理の最も良いのは国有林であり、次ぎに集体所有林、最も悪いのは自留林である。国有林では管理体制が最も整っており資金・技術にも恵まれている。集体所有林の場合、林地は村や郷の共同財産であるため、その伐採に社会的な規制作用が働く。しかし自留林では植林・育林の資金と技術がなく、行政による伐採規制も行き届かず、社会的な規制力が無いため乱伐されやすい。

森林管理の良い地域の特徴は、県・郷政府が林業行政を重視している、管理体制が整っている、伐採の監督監視が行き届いている、農村の経済状況がよく森林に対する意識が高い、ことなどである。他方、森林管理が悪い地域は省/市/県/郷など行政の境界に多く見られる。その理由は林地の所属の不明確なことが多く、そのような場合先を争って伐採する傾向が強いからである。また農村の経済が貧しく森林への依存度が高すぎること、郷や村の地方指導者の森林管理の認識が不足しており管理の行き届かないことなどもその理由である。

(5) 森林保護対策

森林保護のために必要な対策は以下のとおりである。

- 森林の重要性について農村住民の意識を高めること。すなわち森林と人間の総合的な関係、保護と利用の関係、短期的利益と長期的利益の関係、経済と生態を統一的に認識することが必要である。具体的には育林作業によって間伐材を取入の一部にすること、林業生産を基礎にする郷鎮企業を育成することなどである。換言すれば林業資源を基にした農村経済を築く農村開発が必要であろう。
- 育林などの森林管理は長期的な事業であり、短期的な外的経済条件の変動に左右されてはならない。森林に過度に依存すると森林管理が短期的条件に左右される恐れがある。森林に過度に依存しないために、森林以外の収入源を開発しなければならない。
- 農村のエネルギー管理が必要である。すなわちエネルギー需給全体を評価し、薪炭、バイオガス、小水力など多様なエネルギー源を開発利用すべきである。
- 森林法などの林業法関係の法律を強化し、違反者に対する懲罰を含めて、法律を厳正に執行すること。法律によって森林を管理して乱伐現象をなくさなければならない。現在、村や郷の林業管理機関は伐採申請を受けると、植林義務を課すと同時に伐採の総量制御の制約の範囲内で伐採許可を与える。さらに林区の出口に検問所を設けて伐採を監視している。このような伐採管理をより厳正に執行すべきである。
- 森林資源管理を強化すること。森林管理体制の強化と整備により、伐

採限度量の遵守など森林資源消費を制御しなければならない。森林資源の現状を正確に把握するために、森林資源調査体制を強化することが必要である。これは森林管理の基礎となる。また県レベルの森林資源調査体制を確立することにより、県レベルの資源の消長と動態を把握することが必須である。

(6) 九江市計画による森林保護対策

九江市の関係資料によれば、幾つかの山林整備と「三荒」資源の開発保全が計画されている。先述の「2.2.水土保持」を参照されたい。

2.4. 水資源の保全

(1) 水資源利用の問題点

水資源の保全において最大の問題は水土流出である。九江市の豊富な水資源を維持するために水土保持の努力が必要である。これは水土保持と森林保護の項目において、すでに述べたとおりである。水土流出は水運の航路に影響する。江西省では1950年代に9,652Kmの航路が利用されていたが、水土流出による河床の上昇により、利用可能な航路は1963年には6,630Km、1979年には4,937Kmに短縮してしまった。

江西省全域から鄱陽湖へ5大河川が流入する。そのうち九江市の修河のみ大ダムによって流量が制御されているが、その他の河川はいまだ制御されていないため、河川下流の平原では容易に洪水災害が起きる。江西省は水資源が豊富であるが、25%の耕地はいまだ灌漑施設を備えていない。灌漑施設を備えているものについても、大規模や中規模ダムによる灌漑面積は小さく、総灌漑面積の15%を占めるに過ぎない。さらに小規模貯水池は乾期に水が渴れることが多く、水供給の保証は低い。

江西省の淡水面積は全国の9.34%を占めるが、水産養殖の可能な水面積はその19.34%に過ぎず、その79%ではすでに養殖をしている。しかし漁業用水として国家水質基準に適合しているのは46.3%である。鄱陽湖の沿岸地域は主に1960年から1983年にかけて耕地化された。このような開墾は、鄱陽湖沿岸地域の洪水防御機能を低下させ、洪水被害を増大させる結果になっている。また開墾は湖水面と洲の草地を減少させ、魚類の回遊や産卵場所を減少させ、家畜や家禽類の放牧地を減少させ、鳥類の棲息にも影響をあたえる。このように水面の埋め立ては生態系への悪影響が多い。

水資源の利用効率が低いことも問題である。江西省における灌漑用水の利用は全国の5%を占めるが、食料生産は全国の3.8%を占めるに過ぎない。また工業用水の使用量は全国の6.1%を占めるが、その工業生産高は全国の1.7%を占めるに過ぎない。このことは用水の有効利用率や反復利用率が低く、水資源の浪費現象が著しいことを示している。

(2) 都市地表水汚染の現状

九江市市区における地表水の汚染問題は、第1章3節において述べることとし、ここではより広域の状況を概観する。江西省の10都市で行なわれ

た1985年の測定によると、60%の観測点について地表水の汚染が判明した。

- 主な汚染物質は、化学的酸素需要量(31.6%)、アンモニア性窒素(17.5%)、フェノール(12.6%)、生物学的酸素需要量(10.9%)、銅(7.8%)、総水銀(5.3%)、シアン化合物(7.8%)、亜硝酸塩窒素(6.5%)などである。都市地表水は有機物汚染が中心であるが、総水銀の汚染は景徳鎮で見られた。10都市の地表水汚染について、汚染の程度の大いものから列挙すると、九江市区の龍開河が重度の水質汚染、景徳鎮、南昌などがこれに続き、そのほかの都市と九江市区周辺長江の水質は良好であった。

これらの水質調査では、国家の「地表水に関する環境基準」における1～5級までの水域分類のうち、3級基準に対する超過率によって汚染の程度を測定している。たとえば南昌における水質超過率は、化学的酸素需要量(31%)、アンモニア性窒素(44%)、生物的酸素需要量(25%)、銅(19%)、pH(11%)などであった。

(3) 主要河川水汚染の現状

江西省のほとんどの河川では環境基準の3級基準を満足する。ただしいくつかの河川においては軽度から重度の汚染が見られる。最も頻繁に確認されるのは、化学的酸素需要量の超過である。次に多いのはフェノール(たとえば南昌市)であり、亜硝酸塩窒素(たとえば信江)や水銀などがこれにつぐ。水銀汚染は銀鉍山に帰因するもので基準の21倍におよんでいる。

九江市の修河の汚染は主に化学的酸素需要量の超過(5観測点の内3か所)である。鄱陽湖畔の星子では、国家1級基準、都昌では国家2級基準、長江に流入する湖口では国家1級基準を満足している。

(4) 水資源保全の対策

水資源の保全は人間の生活や種々の生産活動の水需要に応えるためである。水資源の量を確保し、合理的に利用し、汚染を防ぐことが基本的な目標である。水資源保全のためには以下の対策を講じる必要がある。

- 「中華人民共和国水法」や「中華人民共和国環境保護法」などの法律により水を治める。
- 水源林、薪炭林、水土保持林、護岸林、経済林などの面積を増加し、森林覆蓋率の回復を図る。
- 水資源の使用と排水における有償の制度を実行する。
- 灌漑・工業用水の利用に際して節水を行なう。
- 汚染防止のために同時設計、同時施工、同時生産の「3同時」政策を励行する(「3同時」政策については第1章3節の環境行政を参照)。
- 大規模及び中規模貯水池の貯水給水能力を高める。
- 水産養殖を促進して水域の有機物を利用し水質を改善する。

- 一 工農業、水運、発電、水産養殖、生態環境などの相互関係を考慮した、統一的な水資源管理を確立する。

(5) 九江市計画による水資源計画

九江市の関係資料によれば、水資源開発利用計画として、拓林ダムによる灌漑整備20万畝、小規模貯水池150ヶ所、ポンプ灌漑の能力増強0.7万畝などが挙げられている。

2.5. 鄱陽湖の環境保全

鄱陽湖の保全は広域の地域環境保全の観点から重要な課題である。したがって特に鄱陽湖に焦点をあてて、その資源利用の現状と環境保全の課題を述べる。

2.5.1 鄱陽湖利用の現状

鄱陽湖は長い歴史を通して多くの目的に利用されてきた。それは水産、舟運、灌漑、都市・農村の生活用水、観光などである。他方、都市汚濁物排水域としてのネガティブな利用もある。また鄱陽湖は動植物にとっても必要な棲息の場である。沿岸住民の生活を守るためには、このような鄱陽湖の利用を維持することが必要である。それには鄱陽湖の自然環境を守らなければならない。それは湖岸の人間活動を維持するだけでなく、同時に長江下流の水利用と人間活動を守るためにも必要である。

鄱陽湖の環境保全を計画するためには、湖水域利用の現状を理解しなければならない。なぜなら人間活動と無関係に鄱陽湖の自然を保護することは不可能であり、自然と共存する人間活動を維持する努力によって、はじめて自然の保護が可能となるからである。鄱陽湖の地図とその水域の利用を図表1-11に示す。鄱陽湖の利用状況の概略は以下のとおりである。

(1) 水産

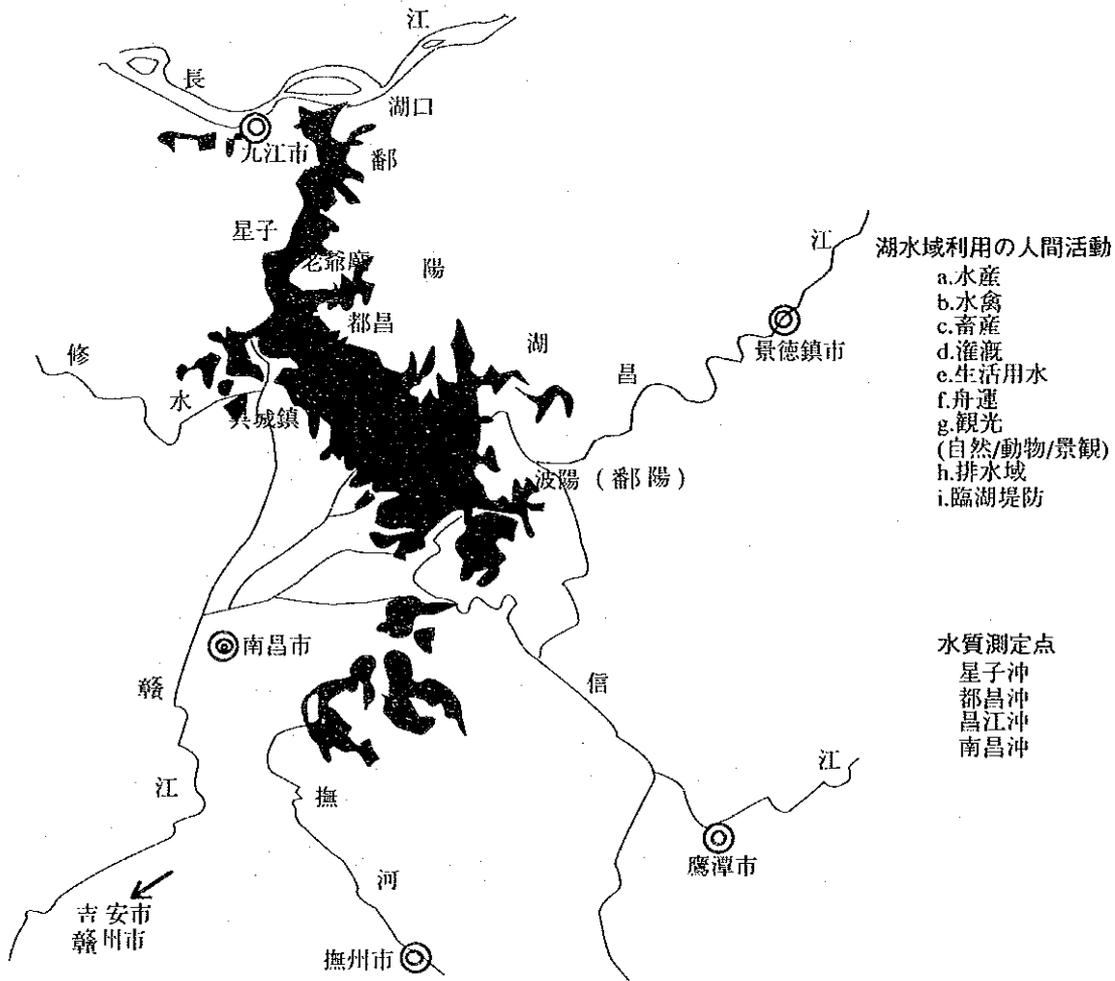
鄱陽湖の漁業には2通りの方法がある。第1に伝統的な方法として、漁船を利用して鄱陽湖の天然魚を捕獲する漁業である。第2に近年盛んになっているのは人工的な養殖と養魚である。

天然魚の漁獲

まず天然魚の中で水産業にとって重要な魚種は、アオウオ、ソウギョ、コクレン、ハクレン、シラス、ケイギョ、ウナギなどである。漁獲量は1畝（1畝＝667m²、以下同様）の水面当たり約30kg/年とすれば、全水域で約3万トン/年と推定される。天然魚の漁獲量は全体として近年減少傾向にある、といわれるが正確なことは不明である。1970年代は住血吸虫を防止する薬品を湖に投入したためか漁獲量は最も少なかった。1980年代は天然魚の漁獲量が歴史上最も増えた時期である。しかし最近捕獲される魚の種類が減っており、さらに1～2年魚が中心で若い魚が多くなっている。その主

な原因は魚が成長する前に、違法な魚法によって乱獲されるからである。市場経済の拡大により漁師や違法な漁獲が増えているため、水産資源の減少が憂慮される。また臨湖地区の干拓や贛江筑堤による水域生態環境の悪化も、魚種減少の一因である。

図表1-11 鄱陽湖と臨湖地区の人間活動



人工養殖

人工養殖は天然の漁獲を大きく上回る。九江市内臨湖5県1区を含む鄱陽湖とその周辺では養殖が増えている。養殖水面積は37.6万畝にのぼり、九江市全域のその69%を占める。生産量は6.28万トン（167kg/畝）で生産額は1992年に2億7,600万元である。養殖の魚種はコイとフナが40%を占める。したがって前述の天然魚と養殖魚の漁獲量の合計は約9.1万トン/年である。九江市の計画では西暦2000年までの目標は、養殖魚を大幅に増やして、両者の合計を14万トン/年にする事である。生産性の増加は主に養殖面積の増大よりも、技術導入による単位面積当たりの収穫量の増大を目指しており、その実現のため日本の養殖技術導入に対する期待が強い。

開発の影響

流域の開発による水産業への目立った悪影響は、現在のところあまり見られない。堤防建設と干拓による生態への悪影響が考えられるが、確かな影響は不明である。都市や工業排水による水質汚濁も軽微な影響にとどまっている。その影響が及ぶ水域においても、水産養殖への悪影響や被害は現れていないようである。主な汚濁源は、南昌→贛江からの流入汚水、景德鎮→昌江からの流入汚水などである（前掲の図表1-11を参照）。軽微な汚濁水域は湖水面積の11%を占め、その他は過去と比較して水質に変化はない（九江市水産科学研究所による）。

現在、水質汚濁による水産への悪影響は認められないが、昌九工業走廊など鄱陽湖周辺の工業化の影響に対して、水産関係者は不安を持っている。鄱陽湖への排水ではないが、九江市区の大量の工業排水は、湖口など長江下流の水産に悪影響を与えている、と下流側の水産関係者は考えている。鄱陽湖環境悪化の警鐘とすべきであろう。

(2) 水禽類の生産

鄱陽湖は水禽類の生産にとっても重要な資源である。その代表的な成功例は徳安県の共青壘殖場である。水禽類の排泄物が魚の餌となるために、水禽と魚の養殖を組みあわせることが一般に行なわれている。水禽類として生産されているのは、アヒル、カモ、ガチョウなどである。

(3) 草地の畜産利用

鄱陽湖の面積は広大であるが、冬期には水位が約14m低下して、夏期の湖底が水面から現れ、湖水面積は夏期の4分の1になる。その結果、臨湖地域では水面から現れた土地を牧草地として利用できる。この土地は大変肥沃なため、一部の地域では畜産用草地として利用されている。現在未利用の湖畔草州は九江市に約50万畝（1万畝=6.667km²）存在する。

(4) 灌漑

鄱陽湖の湖水を利用する灌漑地は多い。臨湖地域ではポンプ揚水による灌漑地（九江市内臨湖5県1区の合計64万畝）が多数存在するが、この揚水はほとんど鄱陽湖の湖水である。鄱陽湖の水位が14mを超えると揚水を開始する。

(5) 都市・農村用水供給

湖畔の都市や多くの集落では、鄱陽湖の湖水が生活用水として利用されている。都昌の水道施設も鄱陽湖の湖水を利用している。生活用水源としての鄱陽湖利用は、住民の生活を支える最も重要な利用形態である。また湖岸付近の工場では、工業用水も鄱陽湖から取水されている。

(6) 舟運

舟運輸送

鄱陽湖を利用する舟運の総輸送量は現在年間1,300万トンである。西暦2000年迄にこの輸送量を2倍にすることが、九江市によって計画されている。航行可能な船の大きさは最大500トンであり、輸送貨物は石炭、石油、化学肥料、建材、食料など、工業原材料・製品や日用雑貨である。旅客航路には、南昌―都昌、南昌―鄱陽、九江―湖口が存在し、1992年の旅客数はそれぞれ40万人/年、しかしこの路線の舟運旅客は減少している。

これまで長江で運航している舟運には、長江から出てはならない規則が存在していた。しかし今後長江から出て営業することが可能になるため、近海における隣国との輸送業務を開始することが計画されている。

湖水位変化の大きいことが鄱陽湖の特徴である。年間で見ると高水位は海拔15~22mで5-10月、中水位は13~15mで3-4月と11月、低水位は5~13mで12-2月である。舟運輸送量にも季節変動が大きい。1-3月は輸送量が最も少ない時期であり、年間の運送計画ができ上がる5月から輸送量が増え始め、運送計画の完遂を目指して7-12月の輸送量が最も大きい。

港湾と航路整備

鄱陽湖の港湾は湖口、星子、老爺廟、都昌、鄱陽、呉城、南昌に存在する。このうち湖口、呉城、鄱陽は自然港であるが、それ以外の港では最近施設改善の投資が行なわれている。南昌―湖口の航路(180Km)は1989-91年に整備を実施し、贛江、信江、昌江などの流入河川の航路整備も実施済みあるいは実施が予定されている。

湖水域の舟運の減少

市場経済化の進行に伴い、輸送貨物は増えることが期待されている。しかし鄱陽湖の舟運を担う民間業者(全体の70%)は、最近輸送需要の大きい長江下流の浙江省へ流出し、鄱陽湖の舟運が減少する問題に直面している。民間業者の多くは水上生活者であり自由に移動できるからである。

また干拓によって小規模舟運も減少する傾向がみられる。それは湖岸で堤防を建設するため、陸と水面が切り離されて、舟運を利用して陸上から水面に出にくくなるからである。その結果、舟も減少する傾向にある。堤防を建設するのは、住血吸虫から人命を守り土地利用を拡大するためであるが、水面利用が減少する別の問題が生じる。陸上の利用と水面の利用は相互に矛盾する。社会のニーズに応えながらも両者の調和を目指すことが必要である。

(8) 観光(自然/動物/景観)

永修県呉城鎮の渡鳥棲息地は国家一級の保護区であり、鄱陽湖渡鳥保護区と呼ばれている。修水と贛江の合流地点である呉城鎮には広い干潟が存在する。毎年10月から3月まで越冬のためシベリアから鶴が飛来する。鶴だ

けでなく貴重な多くの鳥類が棲息し、国家保護1級の鳥類は11種、2級は29種、3級は79種に及ぶ。すべての鳥類を含めると、285種30万羽がこの保護区に棲息する。観光客も多く1985年から16万人が訪問したようである。また中国第1級の保護動物である淡水イルカも鄱陽湖に生息している。

鄱陽湖の湖岸には風景区も存在する。主要なものだけでも湖口県の石鐘山と靴山、星子県の落星石、永修県の望夫亭、都昌県の南山風景区など、多くの観光名所が存在する。このような生態環境や風景区は、鄱陽湖の自然環境が保全されなければ存続することはできない。

(9) 排水域としての利用

鄱陽湖を排水域として利用することも鄱陽湖の一つの利用形態である。湖の生態はマイナスの影響を受ける可能性があるものの、人間活動にとっては欠かせない利用形態である。河川や下水道が排水域や排水施設の役割を果たし、廃水は希釈作用と自浄作用を受けながら鄱陽湖に流入する。排水域として利用は、すべての人間活動、すなわち都市活動、工業、農業、水産業のいずれにおいても必要である。問題は排水の量と質が、湖水域の水産、用水供給などの人間活動と、鄱陽湖の自然環境に悪影響を及ぼしてはならないことである。

(10) 臨湖地区の堤防建設

湖岸堤防の建設

現在に至るまで湖岸堤防が建設され続け、湖水面積は徐々に減少している。堤防建設の目的はいくつかあるが、その一つは住血吸虫対策である。鄱陽湖の沿岸近く水草の多い水域には住血吸虫が棲息する。鄱陽湖の湖水が沿岸地域に流入し、住血吸虫に感染することを防ぐために、堤防建設が行なわれている。

その一例は星子県南部の青山地域である。ここでは江西省と中央政府に堤防建設計画を提出して許可を得た後、延長10kmにわたる海拔22mの堤防を4カ月間の難工事の末1991年末に完成した。堤防建設の結果、湖水位の高い夏期でも利用可能な土地が造成される。この土地を生産に利用するため、国营青山墾殖場が設立された。墾殖場では農業生産、養魚、養禽、農産加工などを組みあわせて、農・禽・魚の物質循環型の生産計画と土地利用計画を作成し、その実施を目指している。1993年の生産目標は1400万元、その資金はすでに調達済みである。

人命のための堤防建設

鄱陽湖の環境保護と長江流域の治水のために、一般の湖岸干拓は法律で禁止されている。また堤防建設や湖岸干拓が環境保護上、好ましくないことは、行政担当者も十分認識している。しかし村が全滅するなどして、長い間住血吸虫に苦しめられてきた地域では、人命を優先するため法律を超えて堤防建設の対策を構うことができる。このようなケースでは人命が

環境保護か、という二律背反が生ずるが、当然人命のための対策が優先されるべきであろう。

2.5.2 鄱陽湖の水質の現状

(1) 鄱陽湖集流域の特徴

鄱陽湖の集水域

鄱陽湖の高水位時の湖水面積は現在4646km²である。鄱陽湖の集水域面積は江西省全体の面積とほぼ同じである。すなわち鄱陽湖の集水域面積は16.2万km²であり、江西省全体の面積の97.2%を占めている。江西省の中でも九江市区の龍開河をはじめとする長江沿岸の河川は、鄱陽湖ではなく直接長江に流入する。したがって長江沿岸地域は、鄱陽湖集水域には含まれない。鄱陽湖集水域を構成するのは、江西省最大河川の贛江や九江市最大河川の修水などを含む江西省の5大河川（前掲の図表1-11を参照）の流域である。なお九江市の市域全体は修水流域にほぼ一致している。

集水域の汚濁負荷

鄱陽湖集水域の特徴は森林地域（46%）と農耕地（16%）の割合が大きいことである（江西国土資源1990年）。このように森林地域と農耕地の割合が大きいために、集水域の土壌侵食に伴う有機物の流入負荷が比較的高い。

また鄱陽湖集水域の人口は3865万人、平均人口密度は232人/km²である。流域全体の平均人口密度はさほど高くないが、4千万人近い総人口を流域に抱えているため、鄱陽湖の潜在的な汚濁負荷は大きい。しかし現在都市や農村住民の排泄物（糞便）は、直接河川に流入せず農地に還元されているので、鄱陽湖の汚濁負荷はこの農地還元によって大きく軽減されている。鄱陽湖流域の開発に際しては、このように潜在的な汚濁負荷が大きいことに留意すべきである。

人口や工業集積の高い都市域で汚濁負荷生産量が特に大きい。鄱陽湖集水域では、南昌市、九江市、景德鎮市、萍鄉市などの人口と工業集積が大きい。これらの諸都市では下水処理はほとんど行なわれていない。九江市区など長江沿岸諸都市の下水は長江に排水されるが、その他の内陸諸都市の下水は未処理で河川から鄱陽湖に流入する。また大規模の工場を除いて、中小工場の廃水は十分処理されずに放流されている。

(2) 鄱陽湖の水質

良好な鄱陽湖の水質

鄱陽湖の3ヶ所の水質を図表1-12に示す。水質が測定された位置は、前掲の図表1-11に示してある。鄱陽湖は栄養分類では貧栄養湖である。図表から分かるように鄱陽湖の水質は比較的良好である。水質項目の中では、主に浮遊砂からなる懸濁物質（SS）が非常に高い。また窒素濃度も比較的高いが、富栄養化の決定要素である磷濃度が低い。なおCd、Pb、Cr、T-Hgな

どは定量限界を下回り、重金属汚染は確認されていない。

磷濃度の低いことが富栄養化していない原因であるが、磷濃度が低い理由は以下のとおりである。第1に鄱陽湖集流域はラテライト土壌（窒素濃度が高く磷濃度が低い）で構成されており、土壌浸透水がラテライト土壌の窒素を溶出すること。第2に鄱陽湖では集流域から流出する浮遊砂が多く、磷が浮遊砂によって固定され、難溶解性無機磷に変化して湖底に沈澱することである。

図表1-12 鄱陽湖の水質の現状

水質項目	透明度	SS	DO	BOD	COD	TN	TP
	meter	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
星子沖	0.3	63	8.1	0.9	3.2	1.57	0.081
都昌沖	0.9	15	8.0	0.5	3.0	1.21	0.042
昌江沖	0.8	13	7.4	1.2	3.3	1.23	0.046
南昌沖	0.8	31	7.7	2.1	4.3	1.80	0.042
環境基準II類		<150	>6.0	<3.0	<4.0	<1.0	<0.1

南昌沖はか江デルタのほぼ中央部の河口付近。

SSは懸濁物質、DOは溶存酸素、BODは生物的酸素要求量、CODは化学的酸素要求量、TNは全窒素、TPは全リン。

懸濁物質濃度が高い理由とその作用

先述のように浮遊砂の多いことが、磷濃度が低い原因であると考えられている。さらに、浮遊砂が多い→太陽光線が水中に届かない→光合成が行なわれない→植物プランクトンが生成されない→富栄養化しない、という構造も存在する。したがって浮遊砂が多いことは、二つの理由で富栄養化を抑制している。

先の図表に示したように、鄱陽湖には浮遊砂からなるSSの値が高いがその理由は以下のとおりである。一般に大きな湖沼においては、流入水の湖沼内滞留時間は、数カ月間から数年間とかなり長期にわたり、その間に浮遊砂は湖底に沈澱する。しかし鄱陽湖の湖床の勾配と流入量が大きく、湖の上流から下流への流速が大きいいため、大半の流入水の滞留時間は比較的長い夏期でも10日間程度であり、閉鎖水域を除き湖水は約60日間で入れ替わる。したがって浮遊砂はいくらか沈澱するが、かなりの量は湖口の長江合流点まで浮遊状態のまま流れる。

しかしもし湖水の滞留時間が長くなると、沈澱が進み浮遊砂が少なくなり富栄養化が進む。それは水産養魚のために入り江を堤防で閉め切った水域で富栄養化が進んでいることから分かる。また減水期に孤立してとり残された水域や、入り江のような閉鎖水域でも富栄養化は起こりやすい。鄱陽湖の水質は全体的に良好であるが、このように潜在的に富栄養化の可能性のあることに留意しなければならない。

2.5.3 鄱陽湖保全の法律制度

干拓堤防の建設は法律上禁止されている。ただし現在の筑堤活動は、住

血吸虫病撲滅のため、江西省と中央政府国務院の特別な許可を得て行なわれている。また鄱陽湖の漁業資源を保全するための条例もある。条例では捕獲する魚種、魚法、禁漁期などの制限がある。漁業従事者には政府の漁政管理所が発行する漁業許可証を發行する。合法的な漁業を行なうためには、政府の發行する許可証が必要であるが、広い鄱陽湖の漁業を十分管理・監視することは困難である。この制度を執行するため十分な監視活動を行なうには、鄱陽湖は広大過ぎるのが現実である。その他には環境基準としての水質基準などもあるが、これは特定の行為を禁止するものではなく、現実には環境保護の実効性を発揮しにくい。最近江西省人民政府は工業排水処理を徹底する通達を出した。そのような動向は湖水汚染を予防する一助となる。

2.5.4 鄱陽湖の利用と環境保護の課題

鄱陽湖を利用する人間活動について先に述べた。これらの人間活動の内、環境保護の上で特に注意しなければならないのは、堤防建設と干拓による土地利用の拡大、そして都市汚濁物排水域としての利用である。後者については後述する（第2章1節広域環境保護の戦略）ので本節では土地利用の拡大と環境保護の課題について述べる。

堤防建設の利益

臨湖地域の土地利用は干拓によって拡大されてきた。耕地拡大のための堤防建設は、古くは唐や宋代に始められ、大部分は明や清の時代に行なわれた。解放後も臨湖地域の干拓などにより、高水位時の湖水面積は1954年の5050km²から現在は4646km²に減少した。これから堤防に囲まれた湖水面積1436km²を除くと、純然たる湖水面積は高水位時でも3122km²となっている。

過去30年余りの堤防建設と干拓によって、土地利用拡大の大きなプラス効果をもたらされたことは事実である。1991年の九江市水電局の統計では、九江市内臨湖5県1区の堤防建設状況は図表1-13のとおりである。

図表1-13 鄱陽湖の堤防建設

囲む面積の規模	工程 ヶ所	堤防延長 km	保護耕地 万畝	保護人口 万人
10,000畝以上	15	173	27.4	23.8
1,000~10,000畝	61	231	15.4	23.6
100~1,000畝	140	247	9.8	9.4
合計	216	651	52.6	56.8

出所：九江市水利電力局

大小の規模の総延長651km（216ヶ所）の堤防が建設され、耕地化された土地は合計52.6万畝（350km²）、水害と住血吸虫から守られた人口は57万人に及んでいる。加えて干拓地における養殖の漁獲量は、つぶれた天然水

面のそれをはるかに上回る。干拓地における農業と水産の生産量増大は、地元経済に大きな効果をもたらしたのである。

これらの堤防建設による干拓活動の多くは、臨湖地域で1957年から1972年頃まで続けられたと考えられる。1971年に長江流域規画弁公室は、長江の治水に対する堤防建設の悪影響を考慮して、堤防建設による干拓活動を禁止する法律を出したため、湖水面干拓は特別な許可を得ない限り、実施することが難しくなった。しかし先述したように人命を守るため、現在も堤防は建設され、徐々に湖水面積は減少している。

土地利用拡大が及ぼす悪影響

しかしより広域的に考えると、明確には認識されにくいものの、堤防建設によるマイナス影響も存在する。湖の土地利用拡大が及ぼす悪影響は、以下のようなものが考えられる。

- 魚類など水域生態へ悪影響を及ぼす。
干拓の対象となる浅い水域は、水草が豊富で稚魚の生育の場になっている。湖内の天然魚の生育繁殖のためには、干拓は悪影響を与える要因である。
- 乾期の牧草利用が減少する。
臨湖地域では乾期に水面から現れた土地は、草原として畜産に利用できるが、干拓によって更に経済価値の高い土地利用に転換される。
- 干潟による自然の環境浄化機能が減少する。
干潟には多種類の生物が棲息しているため、生物の食物連鎖による栄養分解の働きが非常に盛んである。たとえば干潟1haの生態系は人口数万人の排泄物を処理できるといわれる。
- 治水上の不安要因が増大する。
堤防を建設しても完全な洪水防御は不可能である。ひとたび湖水が氾濫すると、堤防建設によって集約化した土地利用は大きな被害を受ける。また長江の治水の観点に立てば、湖水域と貯留容量の減少によって、流域における洪水の遊水池機能が減少する。
- 堤防によって湖から人間活動が遠ざけられる結果になる。
この人間活動とは、舟運や漁業をはじめとする湖水利用型の活動である。堤防によって湖から人間活動を遠ざけると、湖と臨湖住民の関係が次第に希薄になる。その結果湖の環境保護は、臨湖住民のニーズの対象ではなくなり、地域の環境行政の対象でもなくなる。

湖と人間活動の共存

陸の人間活動を拡大するために湖の自然を疎外するのではなく、自然と人間活動が共存できる生産様式を築くことが将来必要になるだろう。しかしその共存関係あるいは生産様式が具体的にどのようなものであるのか、それを一概に論ずることは難しい。鄱陽湖独自の自然と社会条件の中で、

また湖水面利用と土地利用拡大の両者の圧力の中で、独自の共存関係を築かなければならない。

たとえば湖口県の臨湖水域の一部である北港湖と南港湖では、筑堤されたが内湖側は干拓されることなく、冬期にも水位を維持して水産に利用されている。あえて干拓しないのは、鄱陽湖の貯留機能をこれ以上減じてはならない、耕地にしたら水害時の損失が大きい、長期的には水産の利益の方がよい、などと関係者が判断したためである。

鄱陽湖の湖底には石油が埋蔵されている。もしその石油が採掘されることになれば、鄱陽湖の環境は大きなダメージを受ける。石油開発が検討される際には、これまでに述べた水産をはじめとする湖の利用を失う損害や、貴重な環境資源の喪失などが考慮されるべきである。また石油開発は国家経済に対する寄与は大きいものの、地元経済にとってはプラスよりもマイナスが大きくなる可能性が高い。石油開発が検討されることになれば、湖と人間活動の共存が問われなければならない。

3. 都市環境の現状と課題

本節では先ず九江市区の自然立地条件を述べる。市区の「三面は水一面は山」という自然環境の中でも、長江洪水の可能性とその防御、そして市区内の雨水・洪水排水は特に大事である。次に市区と廬山の環境質、すなわち大気/水環境/騒音/固体廃棄物の現状について述べる。市区では龍開河と湖沼の水質汚染、工業排気と民生用石炭利用による大気汚染が深刻な問題である。廬山では観光季節には貯水池の汚染が見られ、冬期には民生用石炭利用が大気を汚染する。最後に環境行政について述べる。

3.1. 九江市区の自然立地条件

3.1.1. 自然環境

(1) 自然立地条件

九江市市区は特有の自然条件の中に立地している。すなわち北は長江、西は八里湖と塞城湖、東は鄱陽湖、南は廬山に面しており、「三面は水、一面は山」という自然環境に立地している。

九江市区は廬山の北麓から北の平原にかけてひらけている。市区の地勢は東が高く西が低く、南が高く北が低くなっているため、全体としては南東から北西にかけて傾斜している。廬山の北から長江にいたる市区は、およそ60%が山地、10%が水域、30%が平原から成っている。平地の海拔高度は13～70mであり、市区中心地は20m前後である。したがって長江水位が20mを超えると市街地は浸水の可能性が高くなる。

九江市は亜熱帯気候区に属し、気候は温和、湿潤多雨である。九江市の気候データを図表I-14に示す。

図表1-14 九江市の月別気象データ

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気圧(mb)	1023	1020	1016	1011	1006	1002	1000	1002	1008	1016	1020	1023
気温(℃)	4.2	5.7	10.3	16.5	21.4	25.5	29.4	28.9	24.2	18.5	12.5	6.7
平均最高気温	7.9	9.4	14.2	20.7	25.3	29.4	33.5	33.2	28.2	22.6	16.6	10.6
平均最低気温	1.4	2.9	7.3	13.1	18.2	22.4	26.0	25.6	21.2	15.2	9.3	3.6
気温日格差	6.5	6.5	6.9	7.6	7.1	7.0	7.5	7.6	7.0	7.4	7.3	7.0
相対湿度(%)	75	77	79	79	80	80	76	76	76	74	74	74
降水量(mm)	54.5	93.8	139.6	177.3	204.7	226.1	137.1	76.0	77.4	69.1	62.8	44.7
降水日(day)	9.9	11.9	16.3	16.5	16.8	13.8	10.0	9.4	8.9	8.8	9.5	9.6
平均風速(m/s)	3.0	3.1	3.2	2.9	2.6	2.3	2.4	9.4	3.0	2.8	2.8	2.9

データ：1951-1989年

同表によると、年平均気温17℃、夏期平均気温29.4℃、冬期平均気温5℃である。過去の記録によると、最高気温は40.2℃（1961.7.8）、また最低気温は-9.7℃（1969.2.6）である。年平均降水量は1412mmで4月から6月に集中する。年最大降水量は1732mm、年最低降水量は870mmである。

九江市の気候の特徴は大気逆転層が出現（冬期に32%の頻度）しやすいことである。その原因は「三面は水、一面は山」の特殊条件に立地しているためである。大気逆転層が出現すると大気汚染物の垂直方向が拡散しにくくなる。そのため早朝と夜に大気の汚染度が最も高くなる。このことは九江市の大気汚染環境問題にとって重要な要因である。

(2) 市区市街地の概要

市区の総面積は699Km²、その人口は40.9万人である。市区の内、市街区は28Km²その人口は23.37万人である。市区の人口の内、潯陽区は20.18万人、廬山区は20.70万人、農業人口は13.13万人、非農業人口は27.59万人である。市区の人口密度は585人/Km²であり、市街地の人口密度は7,931人/Km²である。

市区市街地は主に東区、南区、西区、中心区、開放開発区の5地区から成る。それぞれの地区の位置と主な機能は以下のとおりである。

- 東区 (2.71Km²)：白水湖より東の地区で、建材、食品、石油化学、電力の工業区である。
- 南区 (1.94Km²)：十里浦地区で機械製造工業、電子工業などが中心である。今後発展する地区である。
- 西区 (1.10Km²)：龍開河から西の新開河に至る地区で、現在鉄道の貨物駅と長江水運の埠頭が存在する。今後発展する地区である。
- 開放区開発 (10.00Km²)：八里湖の北岸地区で、対外開放区、合資工業区として今後発展する地区である。

なお九江市総体規画においては、市区の市街地面積の拡大は1995年に35Km²、2000年に45.6Km²とされ、東、西、南の方向に向けてT字型の拡大が考えられている。

3.1.2. 長江と洪水問題

(1) 長江の概略

長江は中国最大の河川であり、一般的な河川データは以下のとおりである。総流域面積は180万Km²、年間総流量は約1兆m³、九江市湖口から上流の流域面積は168万Km²で年間総流量は約8,900億m³、九江市周辺の流速は平均1.85m、平均流量は24,300m³/秒、河幅1.2-1.8Km、港区の水深は4-10m、20年間（1966-1988年）最渇水月の水位は7.39mで流量は6,500m³/秒、などである。

本報告書の「第1章1節後背地の自然資源」において長江の洪水に触れたように、九江市区および湖口における洪水時の水位は近年上昇する傾向にある。これは全流域の開発が進んでいるために流域の貯留能力が減少し、下流の洪水疎通能力が減少しているからである。さらに九江市周辺の長江河道は長期的な傾向として南の方向に移動している。そのため長江の南の河岸が侵食がされている。このような長江洪水位の上昇や長江河道の南への移動は、九江市と市区の洪水問題にとって憂慮すべき現象である。

洪水位の分析によると湖口地点では、10年確率水位は21.00m、20年確率水位は21.68m（1954年実測）、50年確率水位は22.50m、100年確率水位は24.00mである。国務院長江流域規画弁公室の堤防建設基準によると、九江地点の堤防の高さは海拔25.25mである。

(2) 洪水防御施設整備の実績

これまでに市区に建設された洪水防御施設としては、市街地北部18.8Kmの長江沿岸堤防（長江大堤）、65基の水門、20基の排水用ポンプステーション、八里湖（堤防1.6Km）など市街地南西部13.52Kmの湖岸堤防である。堤防建設は1952年以来、長江沿岸の危険な所から始められた。1971年までは塞城湖の北、永安堤防の整備が中心であった。1972-1982年の間に第1期整備が実施された。1982年から塞城湖水門から瑞昌県の碼頭鎮までの、45Kmの沿岸と堤防の整備を水利基本建設プロジェクトとして計画した。

堤防18.8Kmを含む九江市市区洪水防御プロジェクトはまだ完了しておらず、以下の問題が存在する。すなわち堤防の断面が不足していること、市区より下流の堤防はほとんど整備されていないこと、河岸の崩壊が起きて河床が南に移動していること、などである。これら堤防の海拔は1966年に決定された20年確率洪水位20.85m（補正水位21.75m）を基準にしているため、長江堤防の海拔は22m、湖岸堤防海拔は21.5mであり、1954年の洪水水位22.08mよりも低い標高である。

市区の18.8Km堤防の内、長江流域規画弁公室によって決定された堤防高の基準、海拔25.25mを満たしているのは市区西部の800m余り（七五計画で実施）のみであり、それ以外の堤防は基準以下の22.0-23.0m、かつ堤防の厚みが薄く強度は低い。

(3) 洪水の可能性

過去の洪水実績は以下のとおりである。1954年に大洪水が起きたがその時の洪水水位は海拔22.08m、過去1975-1991年の間に洪水水位が20mを超えたのは10年、21mを超えたのは3年であった。経験によれば長江水位が20mになるとかなりの堤防から水が浸入する。市街地の主な工業、商業地区は海拔19.0-20.5mに位置しているため、市区の警戒水位は19.0mである。長江水位が20.5mになると浸水为了避免のため、物資の移動を始めなければならない。排水ポンプステーションは24基あるが、排水能力は必要能力の2割程度で、しかもポンプ施設は老朽化している。

先に「九江市区の自然立地条件」で述べたように、市区は北西部が低くなっているため、長江水位が高くなると龍開河から西に位置する西区（上磯湾辺りまでの100m）が最初に浸水の危険にさらされる。そのために長江沿岸のほか龍開河と八里湖にも堤防が建設されている。西区の洪水可能性が高いことは、「八里湖開放開発区」における産業立地にとっても治水上の問題を提起している。長江沿岸の堤防と市内排水施設の整備が重要であるが、開放開発区の用地造成における盛土高設定と、道路などインフラストラクチャー建設に当たって、洪水問題にも留意すべきである。

(4) 地域開発への影響

九江市区洪水の解決のためには、洪水対策を2つの計画レベルに分けて考えることが必要である。すなわち九江市で解決できる問題と、解決できない問題である。前者は市区の堤防強化を始めとする洪水対策である。これは九江市計画として述べられている。後者は長江の全流域に係わるもので、全流域の洪水対策である。それは三峡ダムを含む河川開発や、全流域での特に上流の水土保持対策である。これは国家的な事業であり、九江市にとってはその事業の進捗に適切に対応することが重要である。従って現在行なわれている長江流域開発の議論に注目することも必要である。

(5) 三峡ダムの治水効果と自然/社会環境への影響

長期にわたる建設是非論議の後、1992年に三峡ダム建設が最終決定された。そして現在三峡ダムの建設準備が進められている。このダムが九江市を含む長江中流域に及ぼす治水上の効果は大きい。三峡ダムの集水面積は長江総流域面積の55.6%であり、ダム総容量は393億 m^3 、洪水貯留容量は221.5億 m^3 である。この容量はそれぞれ年間平均流入量の39%と22%に相当する。

三峡ダムが長江の流況調整に果たす効果は多岐にわたる。ダムの効果として、洪水防御、水位調整による舟運の振興、水力発電による電力エネルギー供給、観光振興などが期待されている。すなわち沿江発展の制約条件である、洪水の恐れから沿江諸都市を開放しエネルギー不足も緩和する。さらに舟運(万トン級の航行が可能)の振興は沿江の対外開放を促進する。

しかしマイナス影響として約100万人の移住、既存施設や都市・農村の移

転などは避けられず、これらに対して物理的な再建は言うまでもなく、地域社会崩壊を回避する慎重で適切な対応が必要である。このような社会的なマイナス影響だけでなく、自然環境へのマイナス影響をも緩和しなければならない。生態系への影響は言うまでもなく、河床の低下など物理的な影響も予想される。河床低下は港湾や橋梁など河川工作物を劣化させるため、九江市においてもその対策が必要である。

(6) 九江市による洪水防御事業計画

九江市国土開発の重要大規模事業として、いくつかの洪水防御計画が挙げられている。

- 第1に、塞城湖～大橋局船管処の18.8Km堤防のかさ上げと強化（設計水位23.25m、補正水位25.25m）。
- 第2に、八里湖と塞城湖の間の堤防建設（1.6Km、設計／補正水位は同様）。
- 第3に、八里湖堤（3.52Km）、向陽堤（4.5Km）、鉄道小堤（0.6Km）など内湖の堤防かさ上げ（設計22.55m、補正水位23.95m）。第4に、不必要な水門など排水障害物を撤去することなど。

3.2. 九江市区の環境の現状と課題

3.2.1. 大気

(1) 大気汚染源

大気汚染の現状は比較的深刻である。主要な汚染源は住民の生活用燃料（石炭）の燃焼、工業などの生産活動、交通による排気ガスなどである。大気的主要汚染源の内、環境負荷の大きい九江市区の工場は、2つの発電所（工業負荷の50.2%）、廬山セメント工場（19.2%）、九江電磁工場（9.9%）、九江化学工場（3.3%）、九江建材工場（2.8%）などである。汚染を引き起こす事故も発生している。たとえば1988年に九江石油精製工場で発生した有機硫黄の流出事故によって、400Km²の約40万人が呼吸困難、吐き気などの被害を被った（九江市資料）。また化学工場からの塩素流出事故は、1968年、1973年、1980年、1982年に4回発生している。生活用燃料の燃焼による大気汚染を防止するために、

工業廃気における環境汚染物質は主に石炭の燃焼によるものである。環境に対する各々の汚染物質負荷の割合は、九江市全域でSO₂（47.67%）、NO_x（31.24%）、煤塵（20.98%）、CO（0.12%）となっている。民生用エネルギーを石炭から都市ガスに転換することが計画されている。

(2) 大気汚染の現状

九江市の大気環境の質は、国の「大気環境質標準」の2級を採用している。この大気環境基準に超過する「超標率」は、この2級基準に超過する割合で表現する。

まず1986年～1990年のSO₂日平均濃度観測値は、0.045-0.089mg/m³であり、その超標率は8.4-14.1%であった。SO₂濃度の地域分布を見ると、市街地滞

陽路沿いの文化宮観測点、すなわち居民区と交通商業区の濃度が高い。これはこの地区の排出量が多いこと、工場と異なり排気が地面に近く拡散されにくいこと、などを示している。

同期間のNO_x日平均濃度観測値は0.003-0.12mg/m³であり、1988年のみ日平均濃度が基準を超過した。NO_xの地域分布は交通商業区の濃度が最も高い値を示した。これはNO_xの主要汚染源が潯陽路辺りの交通にあることを示している。

同期間の粒子状物質日平均濃度観測値は0.12-0.67mg/m³であり、その超標率は16-100%であった。基準では観測において1回だけでも超過してはならない観測値1.00mg/m³が、1986年から1988年まで毎年観測された。粒子状物質の地域分布は居民区の濃度が最も高い値を示した。

同期間の降塵濃度を見ると、17.7-28.4トン/Km²月であり、その超標率は74.5-100%であった。九江市の降塵汚染は比較的高く深刻である。地域分布はやはり居民区の降塵量が多い。

酸性雨も九江市で観測されている。降水のPH値が5.6以下になると酸性雨と呼ばれる。1990年に市区で観測された降水は、79の総サンプルのうち酸性雨は25サンプルであった。PH最大値は7.7、PH最小値は4.3、降水のPH平均値は5.44、酸性雨のPH平均値は4.97であった。酸性雨は6月～8月には基本的に観測されないが、その他の月には頻繁に観測される。

(3) 民生用エネルギー

市区内では居民区の大気汚染濃度が最も高いことから、住民の使用する石炭が市区の大気汚染の最大の原因であることがわかる。プロパンガスの普及が過去目ざましく伸びている。住民がガスを利用するのは、大気汚染防止というよりも、生活水準の向上や相対的なエネルギー価格による動機が強い。過去のプロパンガス普及の傾向から判断すると、民生用エネルギー利用に起因する大気汚染負荷は減少することが期待される。今後民生用エネルギーをさらに改善するため、石炭→都市ガスへの転換が必要である。

3.2.2. 水環境

(1) 工業廃水量と廃水処理

九江市区の工場による工業用水総使用量は39,618万トン（1990年）であり、九江市全域の総使用量の91.62%を占めている。工業用水利用における反復利用率は増加しており、全市で工業用水総量の19.5%、市区で18.6%である。工業用水使用量の大きい企業は、火力発電所の27,967万トン（64.67%）、石油精製工場の7,436万トン（17.20%）であり、このうち間接冷却水の占める割合は71.69%である。

工業廃水の処理率は改善している。1986年には全市工業廃水排放量7,067トンの内25.3%の1,460万トンが処理され、1990年には排放量7,462トンの内、50.48%の2,842万トンが処理された。市区においては1986年排放量4,112トン

の内、26.5%の902万トンが処理され、1990年には排放量4,687トンの内61.5%の2,042万トンが処理された。市区工業廃水処理総量のうち排水基準を満足しているのは、1986年処理総量902万トンの内74.39%の671万トン、1990年処理総量2,042万トンの内63.71%の1,301万トンである。

(2) 工業廃水の排水費用

工場廃水の排出と廃水処理の状況を図表1-15に示す。この表から分かるように全市域の工場廃水の1991年排放量は7,798万トンであり、排出基準に適合していたのは、50%の3,879万トン、そのうち市区の排放量は3,810万トンであり、排出基準に適合していたのは、70%の2,673万トンであった。市区の工場の方が排出基準をより厳格に守っている。

図表1-15 廃水排水量と排污費支払い額

	単位	全市	市区
工業廃水排放量	万トン	7,798	3,810
内排出基準適合量	万トン	3,879	2,673
排污費支払い	企業数	862	362
排污費支払い額	万元	531	208
内超標排污費支払い額	万元	343	103
環境汚染事故	事故数	9	5
汚染賠償額	万元	20	5
汚染罰金額	万元	3	2

出所：九江市統計年鑑1992

企業による工場汚水の排出費用である「排污費」をみると、全市域で排污費を支払ったのは862企業531万元であり、そのうち市区では362企業208万元であった。廃水の排污費の内訳として、排水基準に対する超過分の超標排污費は全市で343万元、そのうち市区では103万元であった。企業当たりの廃水の排污費は約6,000元/企業となる。これは排污費としては低すぎる金額であろう。排水による環境汚染事故は全市で8件、そのうち市区は5件であった。市区の方で事故件数が多いのは、企業の数が多いことと同時に、人口の多い市区の方では環境汚染が事故として扱われるからかもしれない。

(3) 水質観測

長江の水質定期観測は1988年から開始された。観測項目と分析方法は長江では「環境観測技術規範」により17項目、市区内湖沼では17項目に加えて透明度、総窒素、総磷も観測する。水質の評価は国家環境基準の「地面水環境質量標準」に基づいて行なう。九江市の地表水については、この基準の1～5級の環境質の内、2級を適用する。水域効能分類によれば、2級の水域は生活飲料水として集中的に利用し、貴重な魚類の保全区、魚/海老の産卵場所などの効能をもつ。

(4) 長江の水質

九江周辺の長江の水質観測は3ヶ所で行なわれているが、最も汚染がひどいのは九江石油精製工場沖の地点である。主な汚染物質は浮遊物、COD、石油類、フェノール、ひ素などである。1988年から1990年までの観測結果によると、これらの汚染物質は浮遊物を除いて、年間平均値では基準を超過しないが、基準を超過する観測値も多い。なかでも年最大値は基準を大きく超過している。汚染が基準を超過する「超標率」は、浮遊物(23-57%)、COD(13-25%)、石油類(40-83%)、フェノール(3-12%)、ひ素(2-21%)などとなっている。趨勢としては浮遊物の増加傾向が顕著である。

長江の水質を渇水期、平水期、豊水期について比較すると、総合的な汚染度は豊水期が最もひどく、豊水期>渇水期>平水期の順である。これは意外な観測結果であるが、総合的な汚染度に占める浮遊物の割合が大きいこと、豊水期の浮遊物の大きな値が影響しているからである。ひ素とフェノールについては、渇水期も豊水期と同様に汚染度が高い。

九江周辺長江の汚染の主な原因は、以下のように市区の工業と生活廃水である。

- 浮遊物汚染:主に長江上流域の土壌流出。
- COD汚染:市区の工業と生活排水。
- 石油類とフェノール汚染:龍開河河口と九江石油精製工場の排水。
- ひ素汚染:丁家山銅鉍の排水。

なお豊水期の汚染度が高いのは、上流域の地表流が浮遊物や有機物汚染を、長江に運び込むからである。

(5) 龍開河の水質

龍開河の水質定期観測は1990年から始められた。龍開河は全長14Km、廬山に流れを發し長江に注ぐ。沿岸流域には工場が多い。龍開河に流入する年間総廃水量は1,218m³、そのうち工場廃水は1,024m³で84%を占める。その他は生活污水であり、龍開河の汚染の主要因は工業廃水である。

基準を超過する汚染物質は、COD(超標率25-100%)、BOD(20-87%)、アンモニア性窒素(17-100%)、亜硝酸塩窒素(25-50%)、フェノール(60%)などである。汚染の分担率はアンモニア性窒素、COD、BOD、フェノールの順で高く、全体的には強度の有機物汚染である。ほとんどの観測点において、平均値は基準を超過している。また工業毒物であるフェノールの汚染が深刻である。フェノール汚染の原因は主に五七二七工場と九江ガラス繊維工場であり、シアン化合物とクロムの汚染の原因は四四一工場である。

季節別の汚染負荷をみると、大きくは変わらないが、渇水期>豊水期>

平水期の順になっている。渇水期には上流からの流出は少なく、龍開河は基本的に汚水や廃水の排水路となる。また豊水期には長江の水位が高いため、龍開河の流水は長江に流出できず、廃水も龍開河に停滞し水質が悪化する。

(6) 市区内湖沼の水質

市区内の主要な湖沼は甘棠湖、白水湖、琵琶湖、八里湖、塞城湖である。甘棠湖ではCOD、BOD、アンモニア性窒素、総窒素、総磷、溶存酸素などが基準を大幅に超過している。1990年観測値について基準を超過する超標率を示せば、COD（76%）、BOD（75%）、アンモニア性窒素（75%）、総窒素（100%）、総磷（100%）、溶存酸素（42%）となっている。

- 白水湖においても汚染が進んでおり、COD、BOD、アンモニア性窒素、総窒素、総磷、溶存酸素、フェノールなどが基準を超過しており、そのうち、COD（80%）、BOD（67%）、アンモニア性窒素（75%）の平均値は、年間を通して基準を超過している。
- 琵琶湖では1990年観測値のうち、COD（80%）、BOD（33%）、アンモニア性窒素（75%）、総磷（67%）などの年平均値が基準を超過した。
- 八里湖ではCOD、BOD、アンモニア性窒素、総窒素などの平均値が基準を超過したが、全体的に水質はよい。
- 塞城湖では総磷（67%）のみが基準を超過したが、他の指標の平均値は基準を超過しなかった。塞城湖の水質はかなりよい。

市区内湖沼の汚染度は、甘棠湖＞白水湖＞琵琶湖＞八里湖＞塞城湖の順で汚染度が高い。栄養の程度によって分類すれば、甘棠湖は強度の富栄養湖、白水湖は富栄養湖、琵琶湖は富栄養湖、八里湖と塞城湖は貧栄養湖である。これら湖沼の汚染は富栄養化と有機物汚染である。甘棠湖は九江市の重要な風景要素であり、白水湖は市の規画公園である。これら水域の劣化は市の観光や景観を損ねる重大な問題である。

湖沼汚染の原因は以下のように市区の生活污水と工業廃水である。

- 甘棠湖に流入している主要な汚水は、九江製薬工場、電信器材工場、その他の工場廃水、13の居民区の住民生活污水、中医院と第一人民医院などの医療廃水などである。
- 白水湖に流入している主要な汚水源は、九江肥料工場などの工場、精神病院、3居民区の住民生活区などであり、九江ビール工場からの溢流廃水の影響も大きい。
- 琵琶湖には九江石油精製工場や発電所の溢流廃水の影響があり、これら工場の事故による廃水の危険が高い。

3.2.3. 固体廃棄物

(1) 工業固体廃棄物

固体廃棄物には大きく分けて、工業固体廃棄物、有害固体廃棄物、生活ゴミなどの3種類がある。九江市区の固体廃棄物は主に工業固体廃棄物と生活ゴミである。工業固体廃棄物は主に発電、建材、化学工業、化学織

維、紡績などで産出するもので、粉煤灰（粉石炭の灰）、炉の燃えがら、化学工業スラッジ、ぼた、選鉱スラッジ、金属精錬スラッジ、放射性スラッジ、などが主なものである。九江火力発電所から産出される粉煤灰と炉の燃えがら40.02万トン（1990年）は、市区の固体廃棄物総産出量の大部分（92%）を占めている。ただし実際に排出される固体廃棄物の量は大きくない。産出される固体廃棄物の0.5%程度が実際に排出されているのみである。

九江市全体の工業固体廃棄物の統計によると、工業固体廃棄物の産出量は103.82万トン、その内訳は処理量2.67万トン（2.6%）、処置量60.78万トン（58.5%）、総合利用量35.46万トン（34.4%）、排放量4.91万トン（4.7%）となっている。この中の処置量は処理しないで堆積する量である。そのようにして堆積された総量は1990年で592万トンにおよび、それが占める総面積は58万m²となっている。

(2) 工業固体廃棄物対策

廃棄物の処置量が多いことは、周辺地域の汚染、土地資源の有効利用、廃棄物資源の利用、などの観点から問題であろう。たとえば石炭灰の産出量は大きくその処置が及ぼす影響は、大気汚染、降下灰による農作物の被害、降雨による地表水への流出や地下水への浸透、などである。したがって石炭灰の利用方法を開発し、廃棄物資源の再利用である総合利用率をさらに増やすことが重要な課題である。市区の石炭灰と他の固体廃棄物の総合利用は図表1-16に示すとおりである。同表では全体的に総合利用率は向上しているが、廃棄物に関する正確なデータは把握しにくい。

図表1-16 工業固体廃棄物の総合利用

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
粉煤灰	3.90	8.84	2.22	26.12	15.57		
市区総合利用量(万屯/年)							
炉灰	1.75	4.81	5.34	9.60	4.92		
その他	0.94	2.00	1.81	1.76	2.03		
市区総合利用率 (%)	18.1	41.2	28.1	—	52.5	52.0	53.0
全市総合利用率 (%)	20.4	24.5	25.4	43.7	34.0	37.0	39.0

出所:九江市環境保護局資料1991;九江市統計年鑑1993

石炭灰はセメント材料、道路舗装材料、煉瓦のような建築材料、軽質材料、などの用途に利用されている。石炭灰以外の放射性スラッジや化学工業スラッジの産出量は小さく、それらは基本的には処理されている。放射性スラッジは深く土中に埋める方式で処理されている。今後の課題は総合利用率を更に高め、重金属などの流出を止め、放射性廃棄物の処理を注意深く行ない、固体廃棄物の処理/利用の技術と産業を開発する、などである。

(3) 生活ゴミ

個体廃棄物以外のゴミは生活ゴミ、建築ゴミなどである。生活ゴミの排出量は1980年に2.3万トンであったが、1985年4.4万トン、1988年4.7万トンとなり、年率約10%の割合で増えている。過去10年間の市区人口の成長率は約2-3%であるが、経済成長に伴いこの人口成長率を上回って、ゴミの量が増大している。

ゴミの増大は廃品回収量の減少にも起因している。市区の廃品回収量は1984年6,702トンであったが、1988年2,199トンに急激に減少している。経済成長に伴い住民の消費観念が変わり、リサイクルの量が減るのは一般的な成り行きであるが、資源有効利用の観点から好ましくない。現在市内には廃品回収に従事する労働者を見かけるが、このような資源の回収・再利用の社会システムを維持・強化することが望まれる。

九江市市区では他の都市と比べて、生活ゴミに占める有機物の割合が少なく、石炭灰の割合が41%と高くなっている。同様の傾向は武漢と上海で見られる。これは石炭使用量の多いことを示しているが、長期的には有機物の割合が増大し、石炭灰の割合が減少する傾向にある。

3.2.4. 騒音

九江市の都市騒音の原因は、生活（41%）、交通（24%）、工場（14%）、建設（1%）、その他（20%）である。九江市市区における環境観測によれば、1986年63db、1989年59db、1990年60dbとなっており、これは環境騒音汚染基準の第2類(60db)に相当する値となっている。基準の第2類区は居民・文教と商業センターの混合区である。

九江市区の騒音の原因は以下のとおりである。

- 市区が狭く人口密度が高い。生活騒音の割合が大きく爆竹音の占める程度も大きい。
- 市区中心を貫く主幹線の潯陽路は狭く交通量が大きい。
- 観光都市であるため観光客が多く商業など観光産業が密集している。

長江大橋開通によって市区への流入車輛が増大する。その結果交通に起因する騒音が増大する。市区内への交通を規制しなければ、交通渋滞やそれに伴う騒音が激化する。

3.3. 廬山の環境の現状と課題

現在、九江市内に自然保護区は3ヶ所あるが、市区内の自然保護区は廬山自然保護区のみである。廬山自然保護区は市区の南に位置し、面積は304.95Km²、その中心区域は83.34Km²、保護対象は風景名勝、自然景観、遺跡、第4紀氷河跡、古樹、石灰岩洞窟、鳥類などである。自然保護の批准機関は江西省、廬山自然保護区の管理機関は廬山自然保護管理处、その上級管理部門は江西省林業庁と江西省自然保護区管理弁公室である。国内有

数の避暑地である。廬山の降水量は年間1900mm、3面を水域に囲まれているため水蒸気の上昇がさかんで、年間の霧の平均発生日数は188日である。廬山には観光、療養、休養など大量の人口が流入している。流入人口は年々増加し、観光客の多い時は山上人口が飽和に達する。それがもたらす環境汚染問題が深刻になりつつある。

3.3.1 大気

廬山山上に工場は少ないため、大気の汚染源は観光施設や住民の燃料消費による煤煙、交通車輛による排気ガスなどである。また九江市区の大気汚染も影響している可能性がある。山上の石炭消費は15000吨/年、排出される煤塵は450吨/年、二酸化硫黄は358吨/年、排気総量は1億1500万 m^3 /年と推定されている。

廬山の大気は基本的には大気的环境基準1級を満足している。ただし浮遊物資は日平均濃度が0.062—0.320 mg/m^3 であり、大気的环境基準2級(0.30 mg/m^3)を超過することもある。

日帰りを含めると観光客は年間860万人、ピーク時期の車輛は3500台/日にのぼる。このような車輛交通による排気ガスが、廬山登山道路沿いの植物に悪影響を及ぼす危険が心配されている。

3.3.2. 水質

廬山山上の主な貯水池は、上水供給に利用されている芦林湖、漢口峡ダム、蓮花谷ダム、植物園ダム、そして上水供給に利用されない如琴湖、発電ダムなどである。これらの貯水池は観光季節にはかなりの汚染をしめす。すべての貯水池で大腸菌数と細菌数が基準を超過している。汚染は有機物汚染による富栄養化である。

廬山山上の東谷の生活污水は発電ダム(重富栄養汚染)に流入し、西谷の生活污水は如琴湖(富栄養汚染)に流入する。これらの汚水は未処理である。廬山には少ないながらも工場が幾つか存在する。牛乳工場、醤油工場、屠殺場などは120吨/日の廃水を排出しており、これらの工業排水も溪流や貯水池に流入して汚染源となっている。特に如琴湖や溪流の水質悪化が観光地の景観を大きく損ねている。

3.3.3. 固体廃棄物

廬山山上の観光客の最高人口は2.9万人/日、常住人口は1.5万人である。常住人口には山上の住民と一時的な労働者が含まれる。これらの人口による生活ゴミは80吨/日、冬には石炭灰が70吨/日増加して合計150吨/日におよぶ。工業固体廃棄物は主に石炭灰である。年間産出量は600吨で少なく、そのうち年間排出量は400吨、処理処置率は33%である。その占用土地面積はわずか100 m^2 である。

生活ゴミには観光客の消費した食品の包装、ガラス製品、金属製品類などが多く、景観を大きく傷つけると同時に、水質汚染の原因ともなってい

る。

3.3.4. その他

廬山の植被状況は良好である。山上の植被覆蓋率は80%前後、森林覆蓋率は67%である。しかし毎年、植被覆蓋率は減少する傾向にある。廬山では工業活動による騒音汚染はなく、交通による騒音が存在するが、全体的には軽微であると考えられる。

3.4. 環境行政

3.4.1. 環境政策とその問題点

国家レベルの環境保全に関する基本政策は、汚染の未然防止、汚染者負担、環境管理の強化の3点である。以下、各々について説明する。

(1) 汚染の未然防止

環境汚染の未然防止のために、「環境影響評価制度」と「三同時制度」が実施されている。環境影響評価制度を実施するために、「中華人民共和国建設項目環境保護管理弁法；1986年3月」が公布された。三同時制度というのは、環境汚染防止の施設と管理が、生産施設と「同時に計画」、「同時に建設」、「同時に操業」されることである。

(2) 汚染者負担

汚染者負担を実施するために汚染者に以下のことを義務づけている。すなわち環境汚染費徴収制度として、国や地方の排出基準を超えて環境汚染物質を排出している企業から、その排出基準超過分に応じて料金を徴収している。この制度の下でも、徴収金額が余り小さいと、料金を支払えば環境汚染が許されることになる。徴収金額が十分大きくなければ、企業の汚染物質の処理を促進する効果がない。公害防止投資制度として、汚染防止のための公害防止設備など汚染防止費用に対して、総投資額の7%以上の投資を義務づけている（「技術改造と工業の汚染防止に関する規定」國務院、1983年）。さらに環境汚染の著しい企業に対しては、期限を決めて防止対策を施すことを義務づけている。

(3) 環境管理の強化

行政が行なうべき環境管理として以下の制度が存在する。

- 環境保護目標責任制は、行政の責任者が環境保護の目標と業務の内容につき責任書を作成して、責任を明確にする制度である。
- 都市環境総合整備定量制度は、都市環境の環境質を定量的に判断する指標を導入するもので、大気、水質、騒音、固体廃棄物の利用と処置、都市緑化の5項目があり、全体で21の定量的基準によって都市の環境質を判断する。
- 汚染物質排出許可制度は、環境の総量規制を行なうための制度であり、地域の環境容量の決定に従って、各汚染発生源ごとの排出量を決定し、汚染物質の排出許可証を発行する制度である。ちなみに江西省では「中華人民共和国水質汚

染防止法」と「水汚染物排放許可証管理暫行弁法」に基づいて、「江西省排放水汚染物申報登記技術規範」が定められている。

- 汚染物質集中処理制度は、分散している汚染物質を集めて効率的に集中処理する制度であるが、大企業や分散した郷鎮企業などでは自己処理が必要である。
- 汚染源期限内処理制度は、汚染の著しい企業に対して、期限内に汚染防止設備を設置するため、防止方法の決定と資金の調達を義務づけるものである。

環境保護目標責任制は積極的な制度であるが、都市行政の責任者である市長の任期が一般的に短いため、効果が現れるまで数年間以上を要する環境改善の実現は難しい。まして都市環境総合整備定量制度で示されるような、環境全体の質を定量的に示す環境指標の改善は、実際には容易でないと思われる。任期内で実現可能な目標と責任内容を明示することが課題であろう。

3.4.2. 環境保護の法制度

(1) 環境関連法規

七五計画期の1987年5月に国家計画委員会と国務院環境保護委員会は、「国家環境保護計画」を発表し、1989年に環境保護の基本法たる「国家環境保護法」が制定された。その他多くの環境関連の法律が整備されている。なお自然資源に関する法律としては、国土法、土地法、森林法、草原法、水法、鉱産資源法、エネルギー法、漁業法などそれぞれ基本的な法律がある。

地域総合計画の作成に係わると考えられる環境関連法を列挙すれば以下のとおりであろう。

- ・ 「中華人民共和国環境保護法」
- ・ 「中華人民共和国水質汚染防止法」
- ・ 「中華人民共和国大気汚染防止法」
- ・ 「対外経済開放地区環境管理暫行規定」
- ・ 「風景名勝区管理暫行条例」
- ・ 「工産企業処理三廃汚染発展総合利用産品利潤堤留弁法通知」
- ・ 「基建項目、技措項目要嚴格執行三同時通知」
- ・ 「建設項目環境保護管理弁法」
- ・ 「建設項目環境保護設計規定」
- ・ 「建設項目環境影響評価証書管理弁法」

これらのうち主なものについて簡単に説明する。

- 「中華人民共和国環境保護法」は総則、環境監督管理、環境の保護と改善、環境汚染と公害の防止、法律責任などから成っている。
- 「中華人民共和国大気汚染防止法」は総則、大気汚染防止の監督管理、煤塵汚染の防止、排気／粉塵／悪臭の防止、法律責任、付則などからなっている。本法では各々の人民政府による排出基準の上乗せを認めている。大気汚染物質排

出企業の汚染防止資料の提出義務、人民政府による企業への立入り検査、違反者に対する罰金・操業停止・閉鎖命令などを定めている。

「中華人民共和国水質汚染防止法」では、事業所が水域に汚染物質を放流する場合には、国や地方の定めた基準を守り、同時に放流費用を支払うことを定めている。もし放流基準を超えた場合には、基準を超えた割合に応じて汚染放流費を支払わなければならない。もし汚染の著しい企業が放流汚染の改善をしない場合には、放流費用の2倍以上を支払い、さらに被害損失によって罰金を科すことができる。また水汚染の被害を与えた企業は、汚染を除去し、直接被害を受けた相手に対して損害賠償をする義務がある。

(2) 環境基準と汚染物排出基準

大気環境基準においては、大気質が1級、2級、3級に分けられ、それぞれについて基準が定められている。さらに基準の適用地域について、自然保護区、一般の都市、工業地区などにつき、1類区、2類区、3類区の3種類の地域に分けている。工場の排気に関する排出基準は、「工業三廃排出試行基準」として定められている。

地表水環境基準においては、地表水の使用目的と保全目標に基づき、1類から5類まで5種類のそれぞれについて水質基準が定められている。工場排水に対して汚染物最高許容排出濃度が定められている。生活飲料用水、農業灌漑用水、工業用水なども、それぞれ基準が定められている。

3.4.3. 環境影響評価

「建設項目環境保護管理弁法」は環境影響評価の実施に関する法律である。同法はすべての建設プロジェクトにおいて、環境の保護管理を強化する目的で、環境影響評価書、環境影響評価表、公害防止装置設置計画などの作成と報告を義務づけている。ここでは先に述べた「三同時」原則が示されている。環境影響評価書などの評価と、建設完了後に行なう公害防止装置の検査は、環境保護局の責任である。「建設項目環境保護設計規定」は、公害防止装置など環境保護設備について、具体的な規定を定めている。

「建設項目環境保護管理弁法」の付属書1には、環境影響評価書に含めるべき内容として、概略以下の項目が示されている。すなわち総論、事業の概要、事業地周辺地域と環境現況調査、事業地周辺地域の環境に対する短期および長期の影響の解析と予測、環境モニタリングの提案、環境影響に対する経済コストの解析、結論、現状の問題点と提案である。さらに同法付属文書2には、環境影響評価表の書式が示されている。

3.4.4. 環境行政機関

国家レベルの環境行政機関として、國務院環境保護委員会とその弁公室（事務機関）である国家環境保護局が存在する。國務院環境保護委員会は国レベルの環境政策を決定する。国家環境保護局は、国家の環境保護に関する方針、政策、法律、法令を執行し監督すること、また各省の環境保護行政を指導する。各省、市、区、県のそれぞれの環境部門は対応する政府の権限の下に存在し、上級の環境保護局より指導を受ける。

3.4.5 環境汚染改善事業

環境汚染を改善する事業が「汚染治理事業」として実施されている。図表1-17に個々の企業あるいは事業単位による汚染治理事業（1991年）の実績を示す。汚染治理事業を実施した企業総数82は、九江市全県を含むものであり、九江市市区で汚染治理事業を実施した企業総数は23企業である。

この表には汚染治理事業の資金総額が示してあるが、この投資額534万元と先述の汚染賠償額（図表1-17）を比較してみると、排水による賠償額20万元、罰金額3万元、固体廃棄物賠償額41万元、これらの合計64万元と投資額534万元には大きな隔りがある。この汚染賠償額と汚染防止投資額の差が縮まれば、汚染治理事業のインセンティブは高くなると考えられる。すなわち現状では賠償金や罰金を払う方が安いのである。

汚染治理事業の投資資金額をみると、廃水対策が最も多く、廃気対策と固体廃棄物対策がこれに続く。汚染治理事業の事業数をみると、廃気対策が最も多く、廃水対策がこれに続く。1991年に取りかかった114事業のうち、9割近い101事業が完了している。汚染治理事業によって可能となった三廃の処理／利用能力は、廃水39,336トン/日、廃気6.7万m³/時、固体廃棄物34,695トン/年である。

図表1-17 九江市の企業／事業単位による汚染治理の状況

	単位	実績値		単位	実績値
総単位数	事業数	82	当年治理事業	事業数	114
汚染治理資金源	万元	534	1.廃水	事業数	32
1.基本建設国家予算内	万元	13	2.廃気	事業数	54
2.更新改造国家予算内	万元	199	3.固体廃棄物	事業数	14
3.総合利用利潤留存	万元	40	4.騒音	事業数	9
4.環境保護補助	万元	170	5.その他	事業数	5
5.その他	万元	112	当年竣工事業	事業数	101
汚染治理資金用途	万元	534	1.廃水	事業数	33
1.廃水	万元	287	2.廃気	事業数	39
2.廃気	万元	176	3.固体廃棄物	事業数	12
3.固体廃棄物	万元	35	4.騒音	事業数	8
4.騒音	万元	7	5.その他	事業数	9
5.その他	万元	30	竣工事業投資額	万元	464

出所：九江統計年鑑1992

(1) 九江市政府による都市環境総合整備の強化

都市環境総合整備の強化に関する九江市の決定は以下の項目を含んでいる。

- 環境整備の宣伝活動をする。
- 国家八五計画の環境保護目標の実現に努力する。
- 都市環境総合整備を年度計画に組み入れる。
- 都市総体規画を厳格に実行し、都市環境機能区分に従って事業を実施／調整する。

- 煤煙や粉塵による大気汚染を防止する。
- 下水道を整備し甘棠湖の浄化を図る。
- 都市ゴミ処理問題の解決に努力する。
- 交通騒音をはじめ各種の騒音を防止する。
- 植樹をして都市緑化を強化する。
- 都市環境整備の資金源を開拓し拡大する。

(2) 九江市による水質保全事業

九江市資料には九江市国土開発事業として、甘棠湖の水質保全事業計画が挙げられている。その内容は、第1に汚水の流入を防ぐため、製薬所～南湖賓館分部と紅旗映画館～交通路入口に下水道2本を付設する。第2に湖水を浄化するために、湖外より導水をすること、湖水の排水を促進すること、湖底の汚泥を除くこと、富栄養化改善のため水生植物を導入すること、などである。

4. 都市環境施設の現状と課題

本節では九江市区と廬山の環境関連施設の現状と課題を述べる。ここで環境施設とは都市供給施設としての上水供給、下水・都市排水施設、糞便処理、生活ゴミ処理などである。

4.1. 九江市区の上水道

九江市区の上水道は九江市城建局自来水会社が管轄している。自来水会社は浄水生産と配水を担当している。管轄地域は潯陽区と廬山区であるが、いずれも廬山区の廬山山上は管轄地域に入らない。なお潯陽区は長虹大道の北側、廬山区はその南側である。

4.1.1 市区上水道の現状

九江市の水道水は長江を水源にする2ヶ所の浄水場から供給されている。市区中心部に対して河東浄水場から4.22万 m^3 /日、西区と十里舗に対して河西浄水場から9.64万 m^3 /日、合計13.86万 m^3 /日の供給能力がある。

水道水の年間給水量は毎年増大しており、1980年1,165万 m^3 、1985年2,990万 m^3 、1991年5,631万 m^3 である。このうち生活用水は1991年で37%の2,109万 m^3 であり比較的低率である。工業（企業内住宅用生活用水を含む）と商業など企業用の用水は約50%、残りが公共建築と緑化などの用水、漏水率は約8%となっている。供給人口は27万人(1991年)で一人当たり供給量は約210リットル/日である。

第3浄水場の建設計画（約20万 m^3 /日）があり、これが完成すると合計34万 m^3 /日の供給能力となる。第3浄水場の資金・資材調達が進められている。図表1-18に示す鎖江楼発電所あるいは河東浄水場付近が第3浄水場の建設候補地である。

取水源である長江の水質には一定の有機物汚染が確認されている。おも

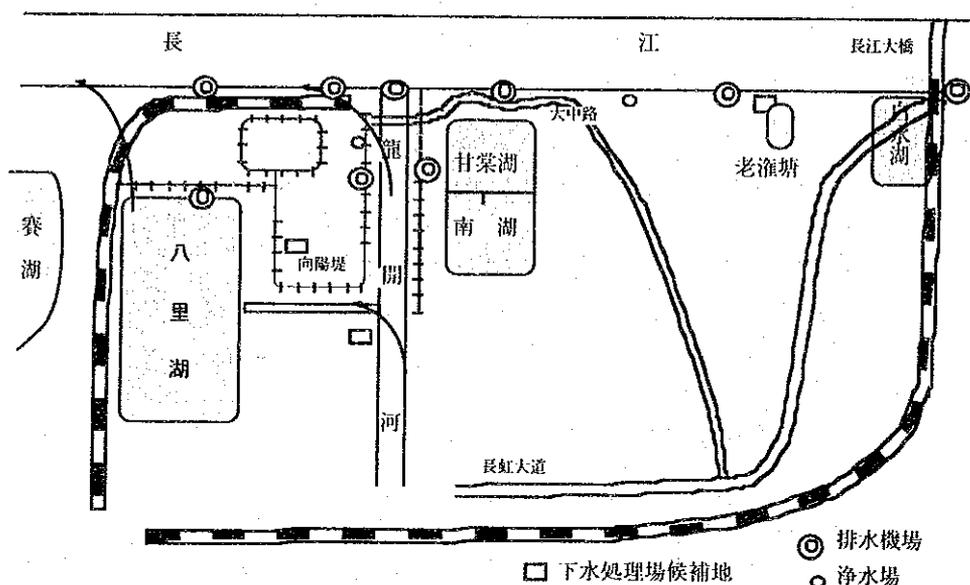
にCODおよび細菌類について汚染値が高く、そのほかDO、濁度、亜硝酸塩、鉄、マンガン、銅などが基準値を超過する。飲料水の基準に対する超標率(基準超過率)は約8-80%であるが、浄水場で水処理された水道水については、飲料水水質基準を完全に満たしている。

なお八里湖開発区の上水道整備は1993年6月着工予定である。同年度の整備は全整備対象地区3.8Km²の約半分を計画している。

4.1.2 上水道整備の課題

上水道整備の課題は以下のとおりである。第1に、市区の人口増加に対応して上水供給能力の増大を図ることが必要である。現在の2ヶ所の浄水場だけでは、市区の人口と都市活動の増大によって、近い将来水供給が不足する。したがって計画中の第3浄水場を建設することが早急に必要である。第3浄水場の位置として鎮江楼発電所～白水湖付近が候補地の一つであるが、下水排水と工場排水による汚染の問題があるため、位置は慎重に決定しなければならない。

図表1-18 市区の上下水道と排水施設



第2に市区の都市・工業排水による水源汚染を避けるため、将来取水地点の変更が必要と思われる。市区西部の八里湖地区と東部の重化学工業地区は、今後さらに工場進出が増大するため、水源汚染の可能性に備えることが必要である。そのためには第3浄水場の取水位置は、八里湖開発区の西、八里湖と塞湖の境界付近が望ましい。この取水場の新設と同時に、現在の河西浄水場と河東浄水場の取水位置も、新取水場へ変更するべきである。

第3に、八里湖開発区を含む市区の拡大に伴う配水地区の拡張、水道管