

農村計画

農業土木学会農村計画研究部会

NO. 30
第12卷号
1983.7



農 村 計 画 第 30 号

目 次

はじめに

1. 北海道の農村整備	笹田 隆史	2
2. 北海道農村の地域特性と環境整備	上田 陽三	11
3. 集落排水と広域水質保全	田淵 俊雄	20
4. 農業集落排水事業の現状について	中島 治郎	30
5. 北海道における集落排水の現状と問題点	山上 重吉	38
6. 水系の水質保全と農業用水の水質改善施設	中曽根 英雄	46
7. 集落排水処理汚泥の農業利用に関する技術的諸問題	増島 博	55
8. わが町の集落排水—芽室町—	嶋中 利春	63
9. わが町の集落排水—士幌町—	藤村 博	71
事務局通信		78
編集後記		80

表紙写真：農村総合整備モデル事業士幌地区

(北海道河東郡士幌町)

環境基盤整備事業：集落排水処理施設

(標準活性汚泥法 処理人口 1,332 人)

河川，農業用排水の水質汚濁を防止し地域の生活環境の整備に寄与する処理場。

第5回 農村計画研究部会現地研修集会の開催について

主催 農業土木学会
農村計画研究部会
協賛 農村計画学会

昭和58年度農村計画研究部会現地研修集会を下記のとおり開催いたします。

1. テーマ

「水質保全と集落排水」

2. 日時

昭和58年7月27日(水) 研修集会
7月28日(木) 現地見学
7月29日(金) 現地見学

3. 場所

北海道十勝支庁講堂
帯広市東三条南三丁目
電話 帯広 0155-24-3111

4. プログラム

研修集会 7月27日(水) 9:00~17:00
9:00~ あいさつ
9:20~9:50 北海道の農村整備 北海道農地開発部耕地整備課長 笹田隆史
9:50~10:30 北海道農村の地域特性と環境整備 北海道大学工学部助教授 上田陽三
10:30~11:10 集落排水と広域水質保全 茨城大学農学部助教授 田淵俊雄
11:10~11:50 農業集落排水事業の現状について 農林水産省総合整備事業推進室課長補佐 中島治郎
13:00~13:40 北海道における集落排水の現状と問題点 専修大学北海道短期大学助教授 山上重吉
13:40~14:20 水系の水質保全と農業用

水の水質改善施設 前橋市立工業短期大学助教授 中曾根英雄

14:20~15:00 集落排水処理汚泥の農業利用に関する技術的諸問題 農業研究センター水質保全研究室長 増島博

15:40~16:10 わが町の集落排水-芽室町 芽室町水道課 嶋中利春

16:10~16:40 わが町の集落排水-士幌町 士幌町水道課 藤村博

懇親会 7月27日(水) 18:00~20:00
現地見学

Aコース 7月28日(木)~7月29日(金)
1泊2日

帯広-芽室町-士幌町-阿寒国立公園-川湯温泉(泊)-草地牧場-釧路湿原-釧路空港

Bコース 7月28日(木)~7月29日(金)
1泊2日

帯広-芽室町-士幌町-大雪山国立公園-層雲峡温泉(泊)-東川町-旭川空港

Cコース 7月28日(木)

帯広-芽室町-士幌町-帯広空港

5. 参加費用 研修集会費(テキスト代, 昼食代)

	6,000円
現地見学会費	A・Bコース(バス代, 昼食代, 1泊の宿泊代)
	17,000円
	Cコース(バス代, 昼食代)
	5,000円
懇親会費	3,000円

北海道の農村整備

笹田 隆史*

1. 北海道の概況

北海道は北緯 $45^{\circ}31'$ ～ $41^{\circ}21'$ 東経 $148^{\circ}53'$ ～ $139^{\circ}20'$ の日本最北端に位置し、四方を太平洋、日本海、オホーツク海、津軽海峡の海に囲まれ、豊かな大自然と、民謡「北海盆唄」にもうたわれるように数々の名物、また都府県にみられない新しい歴史で全国に知られている。総面積は昭和56年10月国土地理院調査で、88,517 km²（全国比22.1%）人口は昭和56年10月国勢調査で5,575,989人（全国比4.76%）人口密度は66.8人/km²となっており、都道府県の中にあつて、広大な土地面積を誇っている。地勢としては、台地・扇状地等の平地や、比較的標高の低い土地の占める割合が大きく、大陸の大平原を連想させるものがある。気候は亜寒帯に属し、寒冷寡雨、主として地形、海流などから南端部、日本海側、太平洋側、オホーツク海側、内陸部の五地区に大別され、それぞれ異なる様相をみせている。冬期の降雪は気候区分によって異なるが、地吹雪を伴うことが多く、社会的経済的に与える影響は大きい。土壌分布は大部分が火山灰土、重粘土、泥炭土等のいわゆる特殊土壌と呼ばれるもので、火山灰土は太平洋側斜面の全域、重粘土は洪積層台地・山麓地帯とくに道北、泥炭土は石狩川、天塩川、十勝川、釧路川水系に広く分布し、土地改良が必要となっている⁵⁾。

北海道の開拓は維新後、明治政府によって屯田兵や移民をおこなつて本格的に始まつてから、一世紀を経過しているが、都府県に比してその歴史は新しく、フロンティアスピリッツは農業者に限らず、経済・社会の各分野で北海道人のバックボーンとなっている。北海道の産業構造は、産業別純生産構成比でみると、昭和56年

度第1次産業9.1%、第2次産業27.4%、第3次産業66.4%となつており²⁾、第1次産業の占める比率は全国と比べて高く、第2次産業は低くなつてゐる。また、昭和45年から昭和56年への経過をみると、第1次産業の構成比は激減しているが、第2次産業の構成比は横バイで、第3次産業は伸びている。このことは、第1次産業のウエイトが都府県よりは高くとも、着実に全国的傾向と同様、産業構造の変化が進んでいるとみてよいであろう。しかし、豊かな土地と森林と資源を持ち、観光資源にも恵まれた北海道が、不況の経済動向の今日にあつても未来への可能性を秘めた大地である、という認識は本格的入植開始から一世紀を経た今も変わらない。

2. 北海道の農業

北海道の農業は欧米の畑作畜産の先進技術の導入、府県の米作園芸技術の導入、国主導の公共投資によつて、日本の食糧基地としての大役を自負し、地位を築いてきている。しかし、安くとも品質が下位の米と言われ、公害が極めて少なく本物ではあつても余る牛乳、国際的には割高な畑作物、と本道農業をとり巻く情勢は厳しく、日本の経済施策ともあいまつて複雑化の様相を呈してきている。また、北海道の場合、農業が第2次産業第3次産業の食料品製造工業、農機具資材工業に与えるアグリビジネスとしての生産波及効果も大きい¹⁾と言われ、農業の本道経済に与える影響度は大きい。加えて水田利用再編対策では第二期対策として、国の転作目標面積677,000 ha（目標転作率23.7%）のうち北海道は124,960 haを占め、目標転作率としては、49.9%の高率となっている。昭和56年、57年の国全体の転作目標は、昭和55年、56年の冷・水害のため631,234 ha（目標転作率

* 北海道農地開発部整備課（ささだ たかし）

表-1 北海道の気候区分⁵⁾

区 分		年平均 気温	最 暖 月 平均気温	最 寒 月 平均気温	降水の特徴	そ の 他 特 殊 事 項
南 端 部		8～9℃	21～23℃	-2～-4℃	早春季少し	夏季及び初秋 豪雨あり
日 本 海 側	南 部	8℃以内	21～22℃	-3～-5℃	晩春季少し	
	中 部			沿 岸	-4～-6℃	春季少し
		平 野	-6～-8℃			
	北 部	6～7℃	20℃内外	-5～-8℃	早春季少し	
	後志火山地域	5～6℃	21～22℃	-7～-9℃	春季少し	積雪多し
太 平 洋 側	噴火湾沿岸	7～8℃	21～22℃	-5℃内外	早春季少し	
	胆振日高海岸			-5～-8℃		
	十勝	6℃内外	18～20℃ 20～21℃	-7～-10℃ -10～-11℃	冬季少し	初夏霧多し
	根釧			3～6℃		17～19℃ 20℃内外
	オホソク	南 部	5～7℃		20℃内外	
内陸部	北 部	4～5℃	20～21℃			
内 陸 部	盆 地 部	5～6℃	20～22℃	-8～-11℃	早春季少し	北部積雪多し
	山 岳 部	4～5℃	20℃内外	-11℃以下		積雪多し

(注) 「北海道の土地利用」(北海道開発庁)による。

表-2 道内経済における農業の地位²⁾

(単位:億円,%)

区 分	純 生 産			構 成 比			増 減(Δ)年 率		
	45年度	50	56	45	50	56	45～50	50～55	55～56
総 額	24,722	53,591	93,201	100.0	100.0	100.0	16.7	10.8	4.0
第 1 次 産 業	3,346	6,488	7,985	13.6	12.1	9.1	14.2	5.7	△ 2.5
うち農業	2,164	3,978	4,672	8.8	7.4	5.3	12.9	5.3	△ 2.3
林業	476	905	957	1.9	1.7	1.3	13.7	5.4	△ 19.9
水産業	706	1,605	2,335	2.9	3.0	2.5	17.9	6.8	6.3
第 2 次 産 業	6,666	14,167	24,126	27.0	26.4	27.4	16.3	11.2	△ 1.5
うち製造業	3,750	7,170	11,140	15.2	13.3	13.2	13.8	10.5	△ 5.6
第 3 次 産 業	15,267	34,201	63,538	61.7	63.8	66.4	17.5	11.4	6.9
うち卸売・ 小売業	5,055	11,227	21,227	20.4	21.0	22.4	17.3	12.0	6.0

資料:道「道民所得推計結果報告書」

注:帰属利子を計上していないので,純生産及び構成比の計は,総数に一致しない。

22.1%)、630,594 ha (同22.2%)と軽減されているが、北海道の場合、117,470 ha (同46.9%)、117,470 ha (同47.1%)と変化がない⁸⁾。昭和58年度の取組みは、政府の在庫水準の低下もあって昭和58年度の作柄によっては昭和59年度の米の需給に支障をきたす恐れが生じてきたため、国の転作目標で600,000 ha、北海道で116,840 haと初めて軽減された。しかし、食糧安保の時代の趨勢の中で、日本の食糧基地の役割を担うならば汎用耕地化の問題も含め、臨機応変の、又は将来の、北海道米作のあり方が議論されなければならない。

北海道農業の長所として言われることは¹⁾、

- (1) 大きな区画地積を確保できる。(機械化一貫作業体系)
- (2) 専業農家率が高い。(自立経営)
- (3) 大型機械化により、労働生産性が高い。
- (4) 農業が受ける公害も与える公害も相対的に小さい。

北海道農業の短所として言われることは、

- (1) 同一経営形態としての経営規模が小さい。(稲10 ha/戸、畑20 ha/戸、酪農30~50 ha/戸必要)
- (2) 10 a 当たり土地生産性が低い。
- (3) 特殊土壌の改善が急務である。
- (4) 過剰投資傾向で負債の固定化が進んでいる。
- (5) 天候の不安定性。
- (6) 農村生活環境の未整備。

である。転作目標面積が緩和され、また生乳生産についても乳製品等の需給の逼迫から計画生産が増産基調になる、という状況も生まれてきている。厳しい農業情勢を打開するために、北海道は農務部に農業対策室を設置し、農林水産省も「北海道農業対策室」を設け地域農政の積極的な展開を図ろうとしている。この成果を大いに期待し、活用しなければならない。

3. 北海道の土地基盤整備事業

北海道の集落の形態別構成をみると、そのほとんどが散居集落であり、密居集落は少ない。これは明治20年頃の入植時の区画割で、まず900間の大区画をつくり、それを9等分して300間の中区画とし、その中に間口100間、奥行150間の5町歩を一戸分とする殖民地選定区画による農地内への居住を基礎としたからである⁴⁾。

これが北海道農村の散居形態を特徴づけている。

この様な形で歩み出した北海道の土地基盤整備事業は国の施策の庇護のもと、農業者の意欲と連動して大きく発展してきている。北海道の土地基盤整備を代表する圃場整備事業は昭和40年代に入って農業近代化に対応して進められ、今日までにその要整備量の約40%が整備済となっている。立ち遅れている農道整備事業も、農振農用地区域内の市町村道41,000 kmを農村道路と考えると、その整備率は改良率で24%、舗装率で7%となっている。

北海道は広いだけに、気候など自然条件も様々ではなく、各地方の条件に適合した農業を営んでいる。圃場整備事業は主に石狩、空知、上川支庁などの道央道南で実施され、畑地帯総合土地改良事業は十勝、網走支庁などの道東で実施され、草地整備改良事業は根室、宗谷支庁などの道東道北で主に実施されている。また、農道整備事業、かんばい事業(排水対策特別事業を含む)等は全道的に実施されている。

水田地帯については、農業用水の確保及び水利用の安定と合理化を図りながら、圃場条件を総合的に整備し、汎用耕地化を促進するとともに、機械化等による高生産農業の展開に資するため、かんがい排水事業、圃場整備事業及び土地改良総合整備事業を積極的に実施している。畑作酪農地帯については、厳しい生産環境等にも耐え得る農業経営基盤を確立するため、畑地帯総合土地改良事業を重点として実施しているほか、明渠排水事業、営農用水事業等を実施している⁶⁾。また、第三次土地改良長期計画の重要な柱となっている農地面積550万haの確保に資するため、農用地開発適地を対象に、農用地開発事業を積極的に実施している。そして農業生産の近代化、農畜産物流通の合理化等を促進するとともに、農村環境の整備に資するため農道整備事業を推進している。

昭和58年度の北海道の農業基盤整備費(国費)の概要を表-5に示す。北海道開発事業費約6,965億円のうち約1,734億円で24.9%を占めたものの、対前年比0.6%減で依然と厳しい状態が続いている。全国に占めるシェアも0.1%低下している。このうち北海道開発局が直轄事業として約727億円を実施し、約967億円が北海道庁所管となるが、対前年比0.5%増となっている。なお、北海道庁所管分のうち農地開発部所管分が約903億円と

表-3 全国に占める北海道農業の地位

区 分	単 位	北 海 道 (A)	全 国 (B)	A/B 倍	資 料		
					調 査 年	資 料 出 所	
耕 地 面 積	総 土 地 面 積	千ha	8,351	37,768	2.21	55年	建設省
	耕 地 面 積	"	1,157	5,426	2.13		
	田	"	264	3,010	8.8		
	普 通 畑	"	415	1,245	3.33		
	樹 園 地	"	5	574	0.9		
	牧 草 地	"	473	597	7.92		
	農家1戸当たり耕地面積	ha	9.95	0.96	10.4倍		
農 家 戸 数	総 農 家 戸 数	千戸	116	4,567	2.5	57	農林水産省
	専 業 農 家	"	46	599	7.8		
	第1種兼業農家	"	41	774	5.3		
	第2種兼業農家	"	29	3,194	0.9		
主 業 農 家 率	%	75.0	30.1	—	—	—	
農 家 人 口	総 人 口	千人	5,576	117,057	4.8	55	自 治 省
	農 家 人 口	"	513	21,089	2.4	57	農林水産省
	農 業 就 業 人 口	"	257	6,601	3.9		
所 得	道(国)民純生産	億円	9,320.1	2,045.425	4.6	56	経済企画庁 北海道(概数) 農林水産省
	生 産 農 業 所 得	"	3,732	45,063	8.3	56	
農 業 生 産 額	総 生 産 額	億円	9,081	107,003	8.5	56	農林水産省
	耕 種	"	5,280	74,814	7.1		
	畜 産	"	1,598	33,991	4.7		
	うち 生乳	"	3,801	30,165	12.6		
農 産 物 生 産 量	米	千t	727	10,270	7.1	57	農林水産省
	小 麦	"	368	742	49.6		
	馬 鈴 薯	"	2,683	3,688	72.7		
	大 豆	"	33	226	14.6		
	小 豆	"	72	94	76.6		
	菜 豆	"	55	58	94.8		
	て ん 菜	"	4,108	4,108	100.0		
	牛 乳	"	2,237	6,750	33.1		
	牛 肉	"	43	481	9.0		
	鶏 卵	"	—	—	—		
家 畜 飼 養 数	乳 牛	千頭	779	2,103	37.0	57	農林水産省
	肉 牛	"	216	2,382	9.1		
	豚	"	565	10,040	5.6		
	採 卵 鶏	千羽	7,382	168,543	4.4		
農 家 経 済	農 業 粗 収 益	千円	8,101	2,410 (2,552)	3.4倍 (3.2)	56	農林水産省
	農 業 所 得	"	2,157	938 (968)	2.3 (2.2)		
	農 外 所 得	"	1,343	3,868 (3,805)	34.7% (35.3)		
	農 家 総 所 得	"	5,389	5,934 (5,920)	9.08 (9.10)		

注：1) 農家1戸当たり耕地面積の全国は、都府県の数値
 2) 農家経済の全国欄は都府県の数値で()内は全国

表-4 水田の休耕・転作の実施状況

対策名	年度	全 国				都 府 県				北 海 道			
		目 標	実 績	達成率	目標転作率	目 標	実 績	達成率	目標転作率	目 標	実 績	達成率	目標転作率
稲作転換対策	昭和44	—	5,053 ^{ha}	—	—	—	4,523 ^{ha}	—	—	—	530 ^{ha}	—	—
米生産調整対策	45	1,000 ^{トン}	(337,113) ^{ha} 1,388.2	139	—	913.8 ^{トン}	(274,255) ^{ha} 1,129.4	124	—	86.7 ^{トン}	(62,868) ^{ha} 258.8	299	—
米生産調整 および	46	2,330	(540,660) 2,257.1	98	—	2,080.7	(459,608) 1,927.1	93	—	219.3	(81,052) 330.0	150	—
	47	2,150	(566,172) 2,326.7	108	—	1,930.7	(448,815) 1,848.6	96	—	219.3	(117,357) 478.1	218	—
	48	2,050	(561,880) 2,298.8	112	—	1,830.7	(433,909) 1,775.6	97	—	219.3	(127,971) 523.2	239	—
稲作転換対策	49	1,180	(312,660) 1,157.0	98	—	805.4	(210,980) 774.5	96	—	374.6	(101,680) 382.5	102	—
	50	900	(264,439) 1,001.0	111	—	654.2	(182,065) 691.8	106	—	245.8	(82,374) 309.1	126	—
水田総合利用 対 策	51	195,000 ^{ha}	176,490	91	6.6	130,920 ^{ha}	123,349	94	4.9	64,080 ^{ha}	53,141	83	25.2
	52	195,000	192,306	99	6.7	131,450	129,105	98	4.9	63,141	63,201	99	24.8
水田利用再編 対 策 (第1期)	53	391,000	437,516	112	13.5	302,180	347,124	115	11.4	88,820	90,392	102	35.0
	54	391,366	472,150	121	13.6	302,545	379,182	125	11.5	88,821	92,968	105	35.2
	55	535,288	585,055	109	18.7	425,307	473,649	111	16.3	109,981	111,406	101	43.6
同 上 (第2期)	56	677,000	—	—	23.7	552,040	—	—	21.2	124,960	—	—	49.9
	56	631,234	668,202	106	22.1	513,764	548,049	107	19.7	117,470	120,153	102	46.9
	57	630,594	(見込) 669,923	106	22.2	513,240	(見込) 550,017	107	19.8	117,470	119,906	102	47.1
	58	600,000	—	—	—	483,160	—	—	—	116,840	—	—	—

生産性の高い安定的な転作の推進を図る—北海道農務部上野晃(月刊農地かいほつ)

初めて900億円台に乗った。とくに、排水対策特別事業は対前年比21.5%増、畑地帯総合土地改良事業は4.7%増、農村総合整備モデル事業は6%増、と「水田汎用地化対策」「畑作・酪農の振興」「農村環境の整備」に関する事業は対前年比を伸ばしている。これらの数字は、北海道の農業のおかれている厳しい現状を示すものであろう。

4. 北海道の農村整備

我国の農業をとり巻く情勢が厳しいことは、各界諸氏が論じている報文によっても明らかであるが、北海道農業をとり巻く情勢が輪をかけて深刻なのは前段でも述べ

たとおりである。とりわけ農村整備に対する風当たりは強く第二次臨調の部会報告では、事業化されている農村基盤総合整備パイロット事業、農村基盤総合整備事業、農村総合整備モデル事業の生活環境施設整備について整備水準の見直し、補助金の縮減が打ち出された。しかしながら、食糧生産の場、居住の場、憩の場としての農村の生活環境を改善することは、国の基幹産業を発展させるため、また国の土地利用計画上からもけっしてなおざりにされるべき問題ではなく、将来を展望した農村整備の方向を探る議論と実践はなお一層活発化されなければならないと考えられる。

それでは北海道の農村の特殊性を述べてみる。北海道の農村を農業集落の面から都府県と比較すると、表-6

表-5 北海道の農業基盤整備費の概要

(1) 道開発事業費に占める農業基盤整備費の割合

(単位：百万円、%)

項 目	予 算 額		対 前 年 比		摘 要
	57年度	58年度	57年度	58年度	
北海道開発事業費(A)	698,997	696,465	99.4	99.6	
農業基盤整備費(B)	174,536	173,437	99.4	99.4	
(B)/(A)	25.0	24.9	—	—	

(2) 農業基盤整備費の全国比と所管別内訳

(単位：百万円、%)

項 目	57 年 度				58 年 度				
	予 算 額	全国比	構成比	対前年比	予 算 額	全国比	構成比	対前年比	
全 国	899,668	100	/	100.0	900,038	100	/		
北 海 道	総 額	174,536	19.4	100	99.4	173,437	19.3	100	99.4
	直 轄	70,040	/	40.1	102.0	72,768	/	42.0	103.9
	補 助	96,280	/	55.2	99.1	96,735	/	55.8	100.5
	公 団	8,216	/	4.7	84.4	3,934	/	2.2	47.9

(3) 道農地開発部所管事項別予算額

(単位：百万円、%)

項 目	予 算 額		対 前 年 比		摘 要
	57年度	58年度	57年度	58年度	
農 業 基 盤 整 備	88,892	90,340	100.3	101.6	
土 地 改 良	46,763	46,946	100.3	100.4	●かん排、排特、客土、明渠排水、ほ場整備 畑総、営農用水、土地総等
農 道 整 備	21,403	21,680	99.0	101.3	●広域、農免、道営一般、団体営
農 村 環 境	7,024	7,307	101.4	104.0	●農村総合整備モデル、農村基盤総合整備等
農 地 防 災	3,094	3,290	104.0	106.3	●防災ダム、ため池等整備、地すべり対策等
農 用 地 開 発	10,608	11,117	101.3	104.8	●農地開発、利用促進、農林地一体パイ ロット、草地開発、草地開発整備改良、 開拓地整備等
農 地 海 岸 保 全	1,074	1,041	99.4	96.9	
合 計	89,966	91,381	100.3	101.6	

のように50戸未満の小農業集落が全体の75%を占めなおかつ一農業集落当たり平均総土地面積は978haと都府県のその4.8倍となっており、散居模様を数字でも示している。また公共機関までの道路距離が2km(小学校は1km)の生活圏内にある農業集落の占める割合は都府県の半分程度になっている。表-7で示すように、し尿の処理方法は、水洗化が全国レベルに達しておらず、生活環境の劣悪さは顕著である。家庭雑排水の処理方法は、空知支庁、上川支庁の水田地帯で河川又は農業用排水路に排出する率が高く、都府県と同様の傾向を示しており、農業集落排水の整備が待たれている。過疎性と連動するであろう散居形態、公共機関施設が集落から遠い距離にあるという便利さの欠如、生活レベルの指標ともなるし尿雑排水処理の前近代性、このことから北海道の農村整備は緊急の課題といつてよい。

国土庁はこれからの農村整備の方向として⁹⁾

- (1) 都市近郊農村は都市と連携を考慮した施設整備、専業農村は計画的な生活基盤の整備を合理的体系的に図る必要がある。
- (2) 排水処理施設等の生活環境施設の整備が不可欠。
- (3) 適正規模の整備と資源のリサイクル機能の活用を前提とした農村整備。
- (4) 生産の場、居住の場、憩いの場としての生活環境施設整備の重要性。
- (5) 共同体意識をもった新たな地域社会の検討。

を提起しているが、北海道においては北海道の農業及び農村の特殊性を踏まえつつ、農村整備のありかたを探っていくべきと思う。例えば、畑作酪農地帯は極端な散居形態のため生活環境基盤・施設の整備が遅れており、米作地帯の排水路は汚れている。山間農村は過疎の波をまともにかぶり生産基盤ですら未整備である。また、札幌などの都市近郊農村はスプロール化が一層進んでいる。つまり北海道を単視眼的にとらえて農村整備の形を創り計画することはけっして良い方法ではない。各市町村が将来の農業経営の形をデザインし、それにもっとも合致する将来の農村の形を市街地と調和をとりながら計画することが必要である。網走支庁管内南網走農協で実践している、営農集団による共同機械化作業体系と集落の再編成は、実績と成果を上げていることから、散居性の農業集落が多い北海道の農村整備の一つの方向を示し

ていると思われる。

国土庁「過疎対策の現況」(昭和53年版)によると全市町村中、過疎市町村の割合は北海道が70.3%と全国の34.1%と比較して圧倒的に高く、過疎地域の人口も北海道は23%(全国8%)過疎地域の面積も北海道は66%(全国44%)となっている。人口が減少するから生活環境の整備が遅れて過疎になるのか、生活環境の整備が遅れているから人口が減少して過疎となるのかその論議はさておきとして、その農業集落をいかにして住みよい居住空間とし、効率的な生産の場とし、緑豊かな場とするには、生産基盤の整備を伴った生活環境の整備が合理的、体系的におこなわれることが必要なのである。

北海道は表-10に示すように農林水産省構造改善局の農村総合整備事業の制度にて、農村基盤総合整備パイロット事業(総パ)、農村基盤総合整備事業(ミニ総パ)農業集落排水事業、農村総合整備モデル事業(モデル)

表-6 農業集落比較表

	北海道	都府県
50戸未満の農業集落	75.3%	49.8%
1農業集落当たり平均総土地面積	978ha	205ha

公共機関までの道路距離		
(1) 役場2km未満	8.4%	17.0%
(2) 農協2km未満	12.3%	27.7%
(3) 小学校1km未満	14.3%	25.0%
(4) 医療機関2km未満	9.1%	27.3%
積雪により自動車の通行が不能になる日数が1日以上ある。	43.5%	29.1%

上水道の普及割合別農業集落数	2,646集落 (38.1%)	33,520集落 (26.3%)
----------------	--------------------	---------------------

1980年世界農林業センサス
農業集落調査結果報告書(北海道)
備考:総農業集落(市街化区域内除く)

都府県127,408集落、北海道6,947集落

表-7 尿尿の処理方法別及び家庭雑排水の処理方法別農業集落数構成比

(%)

	尿					家庭雑排水				
	水洗			汲みとり	自家処理	公共下水	河川農業 用排水	集落内 排水溝	宅地内 吸込槽	その他
	公共	自家	計							
都府県	0.3	1.2	1.5	52.6	46.0	0.9	54.3	25.9	7.0	11.9
北海道	0.3	0.1	0.4	64.2	35.4	2.2	24.8	16.8	41.1	15.1
石狩	1.4	0.3	1.7	83.8	14.5	5.1	17.4	30.8	34.2	12.5
空知	0.2	0.2	0.4	76.3	23.3	2.8	55.5	27.1	8.5	6.0
網走	2.2	-	2.2	34.7	63.1	4.3	1.8	3.6	43.2	47.2
十勝	0.1	0.1	0.2	41.7	58.1	0.2	0.4	1.3	96.5	1.6
上川	0.1	-	0.1	78.2	21.8	1.2	42.9	24.6	19.9	11.4

1980年世界農林業センサス農業集落調査結果報告書(北海道)

備考:総農業集落(市街化区域内除く)

都府県127,408集落,北海道6,947集落

表-8 ブロック別過疎地域の状況

項目 地域	全市町村中 過疎市町村 の比率	人口増減率(%)				財政力指数 49~51年 平均	昭和50年 農家数 35年=100 %
		昭和40/35	45/40	50/45	53/52		
北海道	70.3	△11.8	△17.2	△14.4	△1.1	0.18	57.9
東北	32.0	△10.5	△11.1	△7.5	△0.7	0.17	90.1
関東	15.8	△11.6	△11.5	△7.7	△0.9	0.18	83.5
東海	13.3	△12.7	△13.1	△6.2	△0.9	0.24	77.3
北陸	18.0	△11.3	△11.8	△5.1	△0.9	0.18	80.7
近畿	16.2	△12.7	△12.2	△6.6	△1.1	0.20	80.9
中国	50.8	△14.4	△12.7	△6.9	△0.5	0.18	81.4
四国	51.4	△12.5	△12.8	△6.8	△0.5	0.15	75.5
九州	54.9	△15.3	△13.7	△6.6	△0.3	0.17	77.5
全国	34.1	△13.2	△13.4	△8.1	△0.6	0.18	78.5

注)国土庁「過疎対策の現況」昭和53年版、3、5、7、12、231頁より。

表-9 過疎地域の生活環境水準

項目 地域	市町村 道改良 率	市町村 道舗装 率	電 話 普及率	小 学 校 危険校舎 面積比	水 道 普及率	ご み 収集率	無医地 区人口 比率
	昭和51年	昭和51年	昭和51年	昭和51年	昭和51年	昭和51年	昭和48年
過疎地域	18.7	4.0	21.8	7.0	74.3	83.0	7.0
準過疎地域	20.3	3.3	24.4	7.8	81.6	85.3	9.7
全 道	23.4	7.5	28.0	5.7	84.0	93.1	2.0

注)北海道「過疎地域振興対策調査結果」昭和52年より。

表-10 農村総合整備事業費(北海道)

(千円,%)

事業名	総事業費	57年度迄		58年度		59年度以降	
		事業費	進捗率(%)	事業費	進捗率(累計)	事業費	残(%)
農村基盤総合整備 パイロット事業	22,252,000	14,793,443	66.5	2,765,081	78.9	4,693,476	21.1
農村基盤総合 整備事業	9,103,400	3,447,697	37.9	1,591,270	55.4	4,064,433	44.5
農業集落排水事業	3,088,000	972,978	31.5	466,378	46.6	1,648,644	53.4
農村総合整備 モデル事業	96,008,000	33,174,494	34.6	8,325,362	43.2	54,508,144	56.8
合 計	130,451,400	52,388,612	40.2	13,148,091	50.2	64,914,697	49.8

備考1. 事業費ベースである。

2. 昭和57年度国債事業費含む。

の四事業を実施している。北海道の農村総合整備事業費は農業基盤整備事業費の約8%を占め、昭和58年度の予算は事業費で13,148百万円で対前年比4%の増となっている。総パは継続4地区で、昭和58年度中に1地区が完了する。ミニ総パは継続17地区新規着工4地区で昭和58年度中に2地区が完了する。農業集落排水事業は従来ミニ総パの8-1特例地区であった継続4地区で、そのうち1地区が昭和58年度に完了し、1地区が回転円板処理方式の処理施設に着工する。モデルは継続47地区、新規着工6地区であり、農村環境改善センター等の上もの比率が15%に低くおさえられているのが昭和58年度予算の特徴である。我国の食卓から日本の米や麦や野菜や果物などが無くならない限り、日本の農業・農村は、日本の基幹産業であり、その基盤である。農村総合整備を担当する者として、日本の農村に、効率よい生産の場と活気ある居住の場を創り出す為に努力を傾注するものである。

引用文献

- | | | |
|--------------------|----------------------------------|--------|
| 1) 黒柳俊雄 | 北海道の農業 | (1980) |
| 2) 北海道農務部 | 北海道農業の動向 | (1983) |
| 3) 北海道農務部 | 北海道農業統計表 | (1983) |
| 4) 全土連 | 圃場整備の20年、農村整備の10年 | (1982) |
| 5) 北海道 | 北海道における土地利用の動向と対策 | (1978) |
| 6) 北海道農地開発部 | 事業要覧(昭和57年度) | (1983) |
| 7) 自治省 | 公共施設状況調 | |
| 8) 北海道土木 | 北海道農業と基盤整備(月刊農地
かいはつ増刊号)工業新聞社 | (1983) |
| 9) 日本農業土木
総合研究所 | 農村の総合整備について(地方研究会テキスト) | (1982) |
| 10) 農水省 | 農林業センサス(1980)農業集落調査結果報告書(北海道) | (1980) |

圏域的計画論

新しい地域計画の視点

共編
 圏域研究会代表 吉阪隆正
 株式会社 プラント研究所
 社団法人
 地域社会計画センター

定価 2,800円 千300円

本書は、地域計画における圏域的な考え方を考察し、地域圏域を実態圏域、制度圏域、計画的圏域に分け具体的に分析し、形態的・機能的・認知的な特性を明らかにした。圏域構成のモデル化を試み、地域計画作成のための新しい理論と手法を構築した画期的な書。

財団法人 農林統計協会

東京都目黒区目黒2-11-14 大鳥ビル
 TEL 03-492-2987

北海道農村の地域特性と環境整備

上 田 陽 三*

1. 北海道農業の特性

北海道農業の現状を、全国との対比でみると文字通り日本の食糧基地となっている。水田面積は全国の1割弱、普通畑3割、牧草畑8割を占め、主要農産物では馬鈴薯・豆類・てん菜が全国の2/3以上、生乳は1/3に達している。

府県での耕地減少が著しい中で、北海道のみ耕地面積を伸ばしており、畑作・酪肉など土地利用型北海道農業への期待は大きい。しかし、北海道農業に泣き所もあり、黒柳¹⁾はその長短を次のように要約している。

(1) 北海道農業の長所

- ①地価安く、大きな区画、機械化一貫体系による土地利用型農業に適する。
- ②専業農家率、自立経営農家率ともに高い。
- ③学家離農多く、耕作規模の拡大急テンポで、農業労働力が相対的に確保されている。
- ④大型機械化の促進により、労働生産性大。

(2) 北海道農業の短所

- ①府県の平均1ha農業に比べ、北海道農業は1戸平均8ha強。土地利用型農業として同一の経営形態を維持しようとする限り、非農業との生活水準均衡を前提とすれば、稲作1戸当たり10ha・畑1戸当たり30~50haが機械化・粗飼料の関係で必要となる。現在の耕地規模は決して大きなものではない。
- ②10アール当たり土地生産は概して低く、機械化の現状の反省、有機質の確保、土地改良・品種改良が要請されており、その向上が重要な課題。
- ③限界資本係数が大きいいため、府県農業と同じ成長をするためにはより大きな投資率を必要とする。その

ため過剰投資傾向を生み、借入に依存した時には酪農で高額負債をかかえるものも多い。

- ④自然変動による豊凶、価格変動からくる不安定性が相対的に大きい。

加えて、農業をとりまく経済環境は米・生乳など余剰農産物の発生と国際競争下での相対的低位性を背景に厳しい状況にある。

2. 北海道における農村地域の構成

北海道農村における地域構成の現況は、大略以下のようにとまとめられよう。

- (1) 人口低密度の散居・散在集落型社会(道・87%, 都府県・39%)を特徴とし、生活関連施設が集積する市街地とそれをとりまいて点在する農家により構成される。農家間相互の平均距離はおおまかに、稲作・200m、畑作・400m、酪農・600m程度で、畑作・酪農では集落圏ですら子供・老人の徒歩圏をこえている。

- (2) 市町村の形成過程は、開拓入殖の進行・人口増加に伴う戦前の分村と戦後の市町村合併を特徴とするが、合併市町村は32市のうち15市、180町村のうち24町村と少なく、市を除けばその多くは沿岸町村である。

- (3) 市町村の人口規模は、212市町村のうち、5千人未満・2.2%, 5千~1万人・3.8%, 1~2万人・1.9%, 2~3万人・7%, 3~5万人・7%, 5万人以上・7%と1万人未満町村が6.0%(全国2.9%)を占め、相対的に小規模町村が多い。

- (4) 都市との関係性は、通勤圏では中心都市への就業者依存率10%以上を示す町村は地方中核都市或はその次位段階都市の近郊数町村に限られるが、医療受療圏(通院)では患者依存率10%以上を示す町村は中心都市

* 北海道大学工学部(うへだ ようぞう)

の50 km圏をこえても数多くみられる²⁾。人口の流れからみると都市に対する農村の関係は、就業面では「独立」、消費生活面では「依存」とみることができる。

3. 北海道農村の類型化と構造的性

(1) 北海道農村の地域分類と類型化³⁾

農村の地域分類は目的別に多くの分類があるが、その殆どが農村のトータルな現実像、つまり現在に至る農業の動向と今後の発展方向、生活環境の変貌と実態の水準等を表わす計画的・構造的分類ではなかった。そこで北海道農村(対象148町村)について、昭和50年時点における生産様式-4指標・生活様式-8指標15項目、5段階評価により地区分類を行ない、昭和35年以降の高度成長期に入った農村の構造変化を通時的に把えて類型を操作した結果、10類型を抽出した(図-1)。

「生活生産優良地区」の市町村は、人口動態安定型が多く、生産構造では専業・兼業化指向の2方向性を持ち、D I D町村が多い。「生産優良地区」では、同様の2方向性がみられるが、共に専業率高く生産性上位の市町村

が多い。「生活優良地区」は人口減少の傾向にあるD I D町村が多く、専業規模拡大と兼業化の2方向性がある。「生活生産停滞地区」では3つの型に分類でき、専業・兼業化の2方向性はあっても、専業率の高さとD I D町村との関係で大きな差異がみられる。「生活生産後進地区」は基本的に専業率・生産性が低い上、人口激減、D I D町村との関係で孤立型が多い(図-2)。

これら全類型の発展段階は、現在に至るまでの様々な発展・移行・分化・停滞・消滅等の構造変化の結果であり、どのような背景と要因により、いかなる過程をへて生じたものか、またその方向性を見出す必要がある。

(2) 市街地の立地型からみた類型化⁴⁾

低密・散居・広域な北海道農村にあつては、生活サービス機能の集積地=市街地の分布・衰退は生活圏を広域化させ、その分布構造は生活圏の構成を大きく規定している。また、府県農村にみられる基礎生活圏-1次生活圏-2次生活圏といった一般的段階構成は殆どみられない。道内全町村(180町村)を対象に、市街地機能水準を対象に生活関連施設の充足度(9機能系・73施設、機能系別充足度の相加平均)から把握して地区分類を行

図1-1

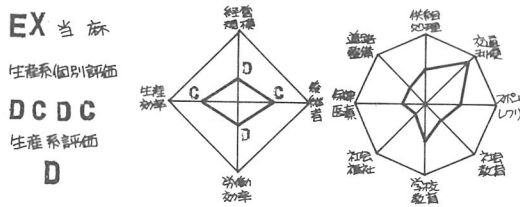


図1-2 生産系地区分類

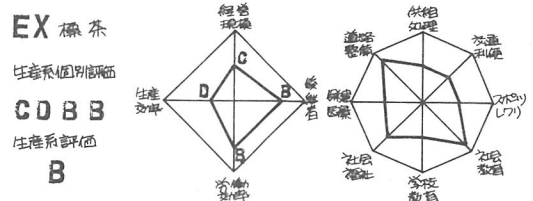


図1-3 生活系地区分類

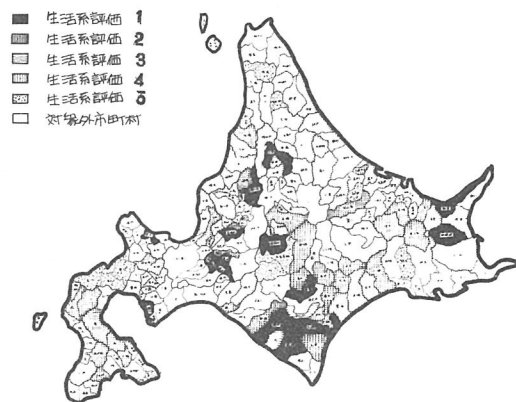
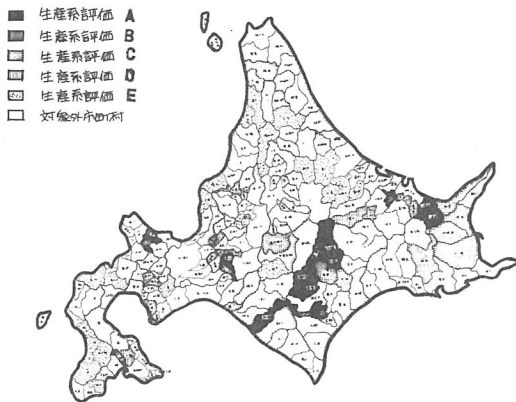


図-2 北海道農村10類型の性格

一次分類	類型番号	型名	性格	代表的市町村パターン	市町村名
生活生産優良地区	1	地域中心拡大専業型	専業率が高く規模拡大に農業発展した周辺町村の地域中心的性格の強い型		美幌、利根、音更、十勝、清水、身延、本別、中標津
	2	都市近郊集約専業型	農業指向だが専業率が高く、都市または近郊において集約的農業で高生産性である地域		深川、富良野、伊達、当別、七飯、余市、栗山、虻川、羅臼、池田
生産優良地区	3	農業特化拡大専業型	規模拡大によって生産性の向上が著しく農業を特化したつづめる型		大滝、幌延、東高根、清里、小清水、洞子府、富川、新冠、十勝、幾道、中札内、豊栄、標茶、羽後
	4	農業依存安定専業型	農業依存、専業率が高く、安定した農業村である型		新羅津、兵野、留寿都、仁木、北村、豊川、南幌、由仁、女満野、瑞野
生活優良地区	5	農業縮小専業停滞型	著しい農家減少によって、徐々に農業減少し、生産性が停滞した型		六ヶ、津別、留辺釜、門別、静内、浦河、新得、大野、広尾、弟子屈、白糠
	6	生活自立兼業指向型	農業指向によって生産性を低めているが、生活が卓越してきた型		美瑛、十勝、木古内、森、厚沢部、北松山、今金、倶知安、余井山、北沼、沼田、美瑛、十富良野、羽幌、上湧別
生活生産停滞地区	7	拡大専業指向後発型	林、漁業の食進による専業規模拡大化であるが、後発であるため依然、生産性が低い型		南富良野、音威子府、中川、補志、赤根別、中標別、枝幸、豊富、常呂、網走、興部、西興部、雄武、早来、三石、忠通、帯城、足寄、陸別、浦幌、浜中、豊原、音別、標津
	8	農業依存専業停滞型	農業志向であるが、農業依存、専業率が高く生活条件の変動によって生産性を低めている型		喜茂別、京極、月形、浦臼、新十津川、佐呂間、豊浦、網走、杜野、厚真
	9	都市近郊兼業停滞型	都市近郊に立地し、1種兼業の増化に伴って生産性が停滞している型		(依存) 大野、ニセコ、美和、羅紗、東神楽、当麻、比布、東川 (近郊) 妹背子、枝紋別、山越、北竜、愛別、中富良野、和寒、剣淵、風越
生活生産産区	10	主農従林(漁)兼業型	町村の副業として林・漁業が多く、2種兼業の増加によって、生産性が低い型		厚田、深谷、知内、1ノ岡、乙部、敷石、島枝、蘭越、赤井川、大滝、滝上、幌加内、古冠、朝日、卜川、美深、増毛、小平、苫前、初山別、遠別、丸瀬布、標別、平取(専業規模拡大) 歌登、生田原、瀬藤、白滝、早稲内

ない、市街地間の関係から生活圏の類型化を試みた(図-2~3, 表-1~3)。

市街地の立地型は、1メイン市街で構成される単核系、メイン・サブ市街が階層関係をなす階層系、メイン・サブ市街が同レベルの機能を有する分立系の3区分・9類型を抽出できる。

分立系は合併町村の多い沿岸町村が半数を占め、また階層系一階層準高位型、階層高位型にも1/3以上含まれている。純農村部は単核系および機能水準の低いサブ市街を有する階層系一階層低位型が多い。

人口規模と可住地面積との対応で類型をみると、単核系は可住地面積100km²の町村で、単核高位型は人は約1万人以上、低位型は約1万人以下の規模でみられる。また、可住地面積100km²をこえ、人口約1万人以上の町村で階層系一段階構成型が、人口約1万人・150km²以下の町村に階層低位型が、その中間に階層準高位型がみられる。

役場の立地するメイン市街とサブ市街では、その機能水準に大きな格差があり、メインでもC・Dランクの市街では人口減少がみられる。道内町村部では高度成長期

を通じてドラスティックな人口減少も、全体としては一応の鎮静化をみせたが、人口少規模町村では依然として減少傾向が続き、大規模・増加継続町村との間に両極化の現象が進行している。こうした町村の類型は階層低位型、単核低位型で町村数も多く、道内町村の典型類型として位置づけられる。世帯数の減少・老齢化の進行などに伴って町村全体の機能低下が予測され、産業振興・環境整備対策の必要な地域である。

また、関係類型の対象とした市街から、小学校・神社などを核として形成されている低ランクのE市街を除いているが、この小学校区=基礎集落圏を如何に安定的な定住環境として創りあげるかが大きな課題といえよう。

4. 社会構造と圏域構成の変動 一畑作農村更別町⁵⁾

農村社会安定化の基礎となる部落レベルでの問題を探るため、近年集落再編成事業が実施された十勝・更別村を例として、余暇活動からみた集落(部落)と社会組織の意味・問題についてふれてみたい。

図-3 人口規模一可住地面積

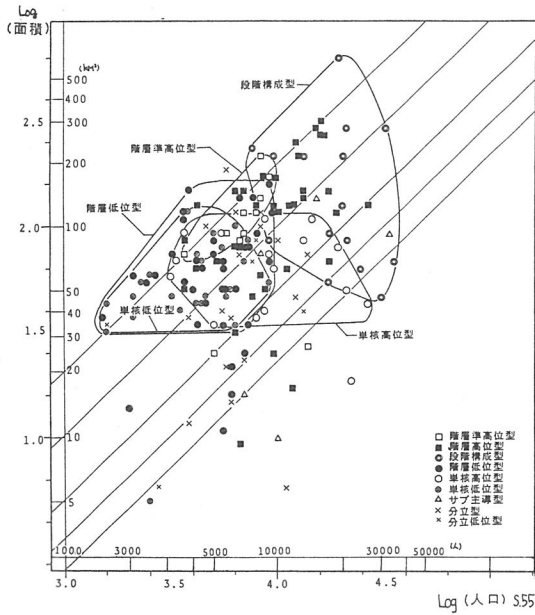
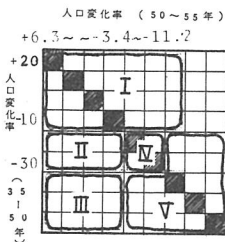


表-1 類型化の基準

階層型	階層高位型	階層低位型	段階構成型	階層高位型	階層低位型	単核高位型	単核低位型	サブ主導型	分立型	分立低位型
メイン・サブのパターン	⊖ ⊖	⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖	⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖	⊖ ⊖ ⊖ ⊖
数	13	39	17	39	19	25	5	18	5	

表-3 人口変化パターン



更別村は十勝平野中央部よりやや南に位置する平地村で、平均経営規模26ha（十勝圏最上位）、専業農家率87%を占める畑酪純農村である。昭和55年現在、人口3,657人、世帯数957戸、農家数357戸であるが、昭和35年以降50年までの各減少率は人口3.5%、世帯

表-2 類型の内部構造

類型	人口規模	人口化	可住地面積	町村名
階層高位型	中・小	I	小	鹿部 江差
			大	羅臼
			小・中	興部
			大	大樹
			小・中	厚真
	大・中	II	小	豊浦
			大	天塩
			小・中	余市 渡の上
			大	日高
			小・中	上川
	大・中	III	小	羅臼 広尾
			大	釧路 美幌 浦河
			小・中	赤石内 森 えりも 斜里 板谷
			大	当別 芽室 池田
			小	七ヶ岡 新十津川
大・中	IV	小	雄武 滝深 厚岸 長万部 北陸山	
		大	美幌 本別 標茶 小清水 足寄	
		小・中	羅臼 増毛 浦臼 三石 佐呂間 大成	
		大	穂別 沼田 和歌 釧路 中川	
		小	常呂 幌巻	
階層低位型	大	I	小	広尾 上越 松前 白老 七飯
			大	音更 幕別 標津 中標津 美之丘
			小	豊山
			大	白糠 別海
			小	八雲
	中・小	II	小	由仁 新得 清水
			大	知内 美敷 東神楽 早来
			小	士幌
			大	黒松内 端野 鶴居
			小	置寄
	中・小	III	小	月形 浜益 厚田 戸井 赤井川 神尾内
			大	喜茂別 社管 雨竜 北竜 初山別 中頓別
			小	音威子府 愛別 清里 積丹 蘭越 厚沢部
			大	滝川 風連
			小	幌加内 津別 根釧 歌登 更別
大・中	IV	小	岩内 余市 鶴川 遠軽 追分平	
		大	東川 釧路 網走	
		小	上富良野	
		大	余市 江 東藻琴	
		小	羽幌	
単核高位型	大・中	I	小	当麻 迫分 標似
			大	上士幌
			小	釧路 釧路
			大	美深 遠別
			小	新得 砂原 大野
	中・小	II	小	中札内
			大	釧路 大滝 音別
			小	女満別
			大	穂巻 洞爺 古平 妹背牛 比布
			小	留寿都 永極 ニセコ 秩別 占冠 白滝
	大・中	III	小	中富良野 女満別 志路 雨模 北村 下川
			大	石狩
			小	南富良野 上滝別
			大	門別
			小	尻内
大・中	IV	小	阿寒	
		大	飯石 仁木 留辺屯 利尻 礼文	
		小	平取	
		大	幌尻 東利尻 上砂川 生田原 小平 東沢	
		小	富良野 富良野 雨宮 雨宮	
分立型	大・中	I	小	釧路
			大	釧路
			小	釧路
			大	釧路
			小	釧路
分立型	中・小	II	小	釧路
			大	釧路
			小	釧路
			大	釧路
			小	釧路

数10%、農家数45%となっている。

更別村は大正6年以来戦後入殖まで、4期にわたる開拓入殖をへて集落が形成され、戦後の分村・隣接村からの編入地区を含んで現在の村域が確定された。また、部落はこの間、数次にわたる細分化をへて昭和25年頃に再編前部落の圏域が確定されている。

集落再編成は高度成長期における集落機能（生産・生活組織機能）の変容を背景とし、新たな集落機能を創出しようとして、村と農協の主導によってなされたものである。

(1) 背景

高度経済成長期に急激に進行した農民階層分解と激しい生産拡大競争の状況下で、生産・流通面でのメリットをはかるべく作目別生産組合をつくるとともに、農事組合圏域（部落圏域）にかかわらない錯綜した機械利用組合を結成していった。農協は組勘導入により農家指導を強化するとともに、生産物出荷ルートの集約化、農協一生産組合一農家という生産組織の系列化を進め、結果的に農業組合の役割喪失、生産組織の乱立・混乱を招いた。

人口減少に伴う集落（部落）規模の大幅な縮小や生産拡大競争下で、それまで部落で行われてきた相互扶助や余暇活動（お祭り、盆踊り、新穀感謝祭等）の実施を困難とした。また、昭和40年前後から本格化した生活基盤整備への行政施策の展開は、道普請や降雪時の道つけ等、いわゆる村仕事を不要なものとした。

(2) 目的

乱立していた作目別生産組合を農協内部組織として統合一元化。同時に再編農事組合を下部組織として生産組織体制の再編（段階的組織構成）をはかる。

農家の機械投資の軽減、協業化等合理化・省力化による生産性向上、婦人労働の軽減と地位向上に努める。再編農事組合はさらに大型機械共同利用システムの受皿とする。

合意形成、要求統合の場を育成するとともに、地域の連帯、生活自治機能を強化し、自助的活動の活性化をはかる。

集落再編は既存集落（部落）を合併した一部落一農事組合という形をとり、10年の紆余曲折をへて部落については完了（再編集落は行政区と称され、新たに行政区会館を建設）、農事組合の再編も後僅かを残すだけである。

再編集落の活動を余暇活動面からみると、新年会・忘年会・家族旅行等地縁的余暇活動の単位として一定の役割を果たしている。

また、小学校運動会は部落対抗で行われる住民総出の

行事であり、近年ではスポーツ活動も活発になってきており、これら地縁的余暇活動は住民の活動参加率も極めて高い。注目すべきは、再編集落を余暇活動の単位として位置づけ、今後の活動の活発化に期待したいとする意向が、主婦と後継者で高いことである。

(3) 社会組織一母圏域としての小学校区

更別村における主要な余暇活動組織は、昭和40年頃までに結成された地縁性の強い性・年齢階層別組織（青年会・老人クラブ・農協婦人部・若妻会・スポーツ少年団）と昭和45年以降、教育委員会の主導で結成された種目別の文化サークル・スポーツ活動を中心とする種目別組織に大別される。組織に対する参加率から農家にとって余暇活動組織として持つ意義を判断すると、前者に対しては婦人部・スポーツ少年団を中心に参加率は高いが、後者に対しては低い。即ち、現在のところ農家にとっては、種目別組織が中心市街地施設を活動拠点とする全村圏域活動であるのに対し、性・年齢階層別組織の圏域は小学校区にほぼ重なり、地域的なまとまりをみせて、その組織活動・圏域のもつ意義は大きい。

即ち、小学校区は社会組織の母圏域として位置づけられる。入殖後間もなくしての小学校の設立は、単なる教育施設の設置を意味するものではなく、地域社会の形成にとって極めて大きな意義をもっていたからである。財政力の脆弱な当時の町村においては、小学校の設置は建設費、維持費に対する住民の多大な負担金と奉仕活動を必要とし、設立を契機に保護者会が結成される。保護者会は校下全世帯によって構成され、教育問題・生産振興・道路整備・余暇活動等地域の諸問題に対する住民の意思統一、執行機関として機能した。また、戦前保護者会の圏域＝小学校区を単位に、青年団、女子青年団、婦人会等が結成されている歴史的経過から、（旧）小学校が現在も社会組織の母圏域として生きつづけていることは、研究室の諸調査⁶¹で明らかとなっている。

5. 農家集住化の可能性一南網走地区⁷¹

散在、散居集落における環境整備の方策は、散在・散居という既存居住形式を前提とするか、集住化を通じた場合では異なる。しかし、生活環境整備を標榜する既存集住事例の多くは、集落移転として実施され、この場合

は結果的に農業生産力縮小として現象しているものが多く、農業振興という側面からは問題が大きい。

一方、北海道農村においては、生活環境整備と農業振興を結合させた集住化による集落整備の可能性が大といえ、その実現にむけ検討すべき課題であろう。

(1) 対象地域の概要

南網走地区（農協圏域）は網走市の南東部に位置し、一部酪農を含む畑作専業地区である。昭和55年現在専業農家率85%、人口1,450人、世帯数432戸、農家数193戸であるが、昭和35年以降55年までの減少率は人口57%、世帯数30%、農家数52%となっている。これに伴ない戸当たり耕地規模の拡大が進行し、平均経営耕地面積は昭和40年の10.3haから昭和55年には17.7haまで拡大し、5~10ha農家の離農、10~15ha農家の規模拡大による階層分化をみることができる。生活圏の構成は7部落5小学校、小学校区は社会組織圏、施設利用圏からみて基礎的な生活圏域といえる。市街地は北浜と浦士別に立地し、地区の中心的市街は農協の立地する北浜となっている（図-4）。

(2) 生産共同化の発展過程

昭和39年の1次構を契機として、大型機械の導入により、個別所有の機械の過剰投資を廃すべく、数戸による共同所有、共同利用を基本とする機械利用組合を結成した。その後、部分的共同作業から昭和45年の2次構導入時には、専任制共同作業へと生産の共同化が発展する。専任制共同作業とは作目別に編成された作業グループが当該作目に関わるすべての作業を自他の圃場にかかわらず実施する体制である。従って、自己の圃場管理は共同体制の中に組み込まれており、現在個別作業として残るのは除草作業の一部のみである。

専任制共同作業の実施に当たっては、作目の統一、交換分合、圃場均平、地力差解消、さらに経営規模平準化等の施策を実施し、機械利用効率のための条件整備と共同生産組織の維持、発展のための基礎条件である成員条件の同質化をはかっている。

当時、既に形骸化しつつあった22の農事実行組合を15の営農集団として再編成し、大型機械の利用組合結成の受皿として準備している（図-5）。

近年、これらの営農集団の上に、4つの広域営農集団が結成され、営農集団単位では所有できない大型機械、

図-4 南網走地区の概要

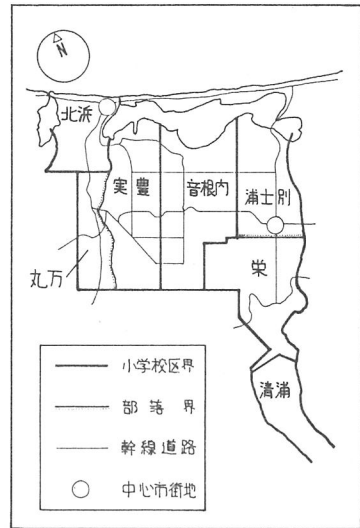
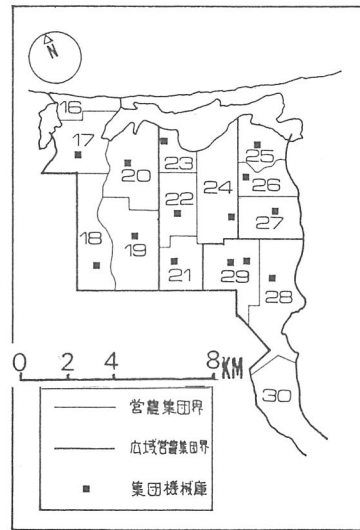


図-5 営農集団区分



施設の共同利用がなされている。現在、全農家の75%が機械利用組合（営農集団内組織）に加入し、未加入農家は近々離農予定あるいは小規模農家で機械利用組合に作業を委託している。

これらの生産の共同化の主目的は機械への過剰投資の防止、機械の効率利用によるコストダウン及び労働の軽減であった。

(3) 集住計画の検討過程

生産・生活の共同化を農村社会の理想像とする前農協

組合長の理念と指導力のもとで、集住の提起は専任制共同作業体制の導入された昭和45年になされており、その内容は共同浴場・炊事を前提とした共同住宅形式であった。その後、住宅更新期を迎えていた農家88戸（全農家の47%）、専任制共同作業体制の定着など基礎条件が整い、特別委員会の設立・討議をへて、3拠点集住・1団地30戸・戸建て住宅・宅地規模1,000㎡、公園・保育所・老人クラブの付設を内容とする計画が承認される（昭和49年）。

(4) 集住化の成立要因

現在まで三つの集住事例がみられるが、二事例は農協主導の集住計画とは異った性格をもって成立している。

農協集住計画の目的・推進論理は、

- ①生活環境改善—そのための生産・生活の場の分離
- ②土地利用・機械利用効率の向上
- ③生産共同組織の一体化、共同化とそのための成員条件の同質化と従来の部落結合の再編成の三つであった。これらの目的・推進論に対する農家の要求・意識の大勢的反応は次の四つである。

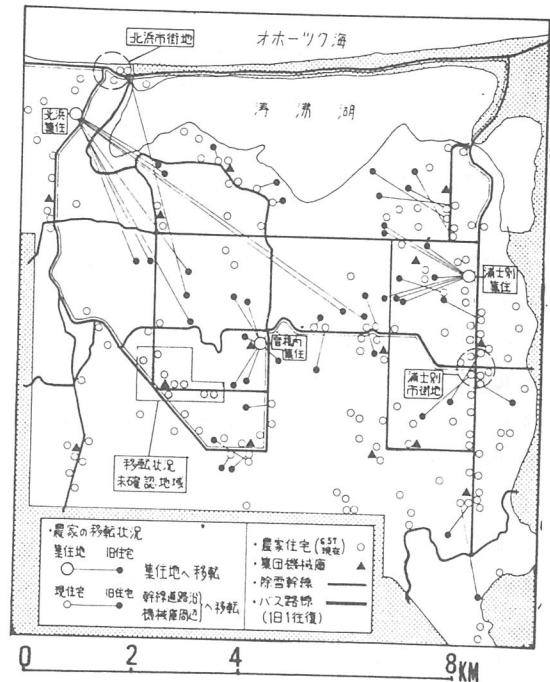
①生産・生活の場の分離については一定の分離は許容されるが、既存部落をこえ10kmにも及ぶものは許容できない。

②集住形式については、プライバシー、人間関係の煩しき等に対する不安が婦人層に多く、婦人同士の不和によって集住は組織の一体性・共同性の強化における両刃の剣ともなりうる。

③土地利用、機械利用効率の向上効果をもつ農家移転は、構成員の個別利益、機械利用組合の組織利益いづれにも合致、これを阻むことは生産の共同化に対する矛盾となる。昭和50年以降の住宅更新農家の移転状況（図-6）をみると、圃場内居住から沿道・機械庫周辺への変更が明らかといえよう。これは除雪の負担軽減・融雪期の悪路解消としても大きな意義をもっている。

④部落結合は、農協主導北浜集住における音根内の部落分裂問題（音根内から一部北浜に）に現象している。結果として部落再編成、既存部落の消滅は承認されないもので、既存コミュニティの保全は第一義的な問題であった。営農集団の発展形態である広域営農集団の編成においても、その圏域は部落あるい

図-6 住宅更新農家の移転状況



は小学校区単位となっている。

以上、本地区の場合、農協が提案した集住化は部分的な実現に終わったといえようが、共同作業体制（営農集団）の一定の発展段階においては、少なくとも生産生活の場の分離は一定の限界距離内で可能であり、逆に、従来の圃場内居住は生産性の向上及び生活環境改善要求に矛盾することとなる。対象地区における農家の居住形式に対する要求の大勢は、沿道への移転にみられるように圃場内居住ではなく沿道居住であり、計画の内容・推進対策のあり方によっては圃場との一定限界距離内での集住の可能性大といえよう。

6. 北海道農村環境整備の方向

北海道農村は開拓入殖・分村過程、戦後の一部再統合をへて現在に至っている。さらに、高度経済成長期における離農の進行による集落規模の縮小、生活・生産様式の変化をうけて集落（部落）機能の低下は否定しえず、生活サービス機能の大半は中心市街地に集中している。このような状況の中で、低密度地域の生活環境整備は、

将来とも安定した生活圏—生活圏は施設利用圏のみに限定されるものでなく、社会組織圏に裏打されて始めて生活圏となる—としての計画単位と集落と自治体の中間に設定し、重視する必要がある。

(1) 生活圏構成と中間圏域

身近な環境整備について共通の関心を有し、基礎的な合意を形成しうる地縁的なまとまりのある区域を核として、圏域のひろがりに応じて段階的かつ総合的に定住条件の整備を進めていく必要がある。

その核となる区域を基礎単位（部落）として、人間定住環境のコミュニティ・ミニマムを備え、住民が帰属感をもたらす最小のひろがり（生活圏域）を環境整備の計画単位と呼ぶことができよう。その圏域は住民にとって身近で安定した日常生活を営みうるひろがりであり、心地よい環境（生活空間）と地域資源の有効利用をはかる土地利用（生産空間）を基盤に、暖い地域社会（コミュニティ）を形成することが目標となる。

生活圏の段階構成を市街地の立地型からみると、道内町村の典型類型は、階層低位型（サブ市街の機能水準低位）、単核低位型（メイン市街のみで機能水準低位）であることは先にふれた。

従って、生活圏構成モデルとして三段階を基本型（図-7）として扱えば、農村の地域構造・圏域構成を土地利用、道路網、機能配置等によって操作・誘導し、日常サービス機能を担保すべき生活圏=計画単位として地区生活圏（基礎集落圏=旧（統合前）小学校区）を位置づけることができよう。

(2) 施設体系の総合化

北海道農村の現況地域の構成の中で、生活関連施設に

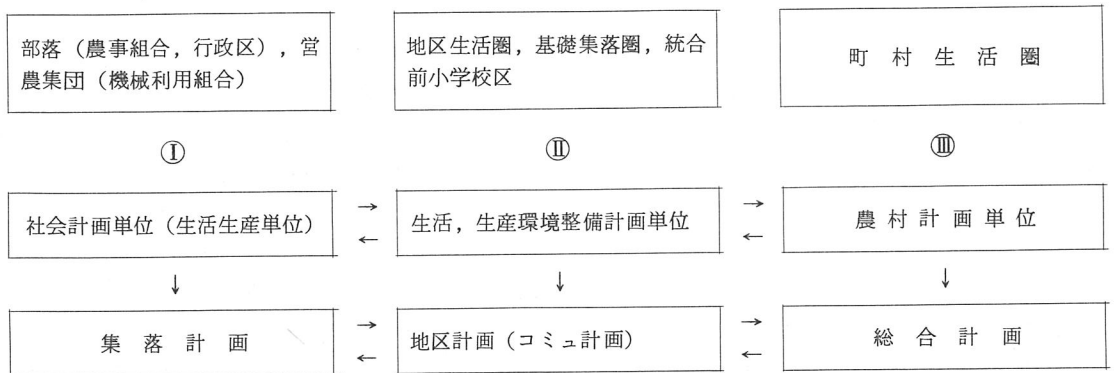
おける施設体系の総合化とは、1)施設の段階的構成即ち農村のどのような圏域にどのような機能を配置し、施設のヒエラルキーとネットワークを形成するかという問題と、2)施設の機能的総合化即ち生活にかかわる施設機能の総体を、どの圏域段階を重点に設置するかという問題を意味している。当然、そこでは対象とする地域の圏域構成をいかに把握するかが問題とされる。先に述べたように、社会変動の激しかった北海道農村においては、現況の社会的・経済的条件のみならず、歴史的条件にも視点は向けられるべきであろう。

住民にとって現在の圏域がどのような意味をもってきたのか、また、それを保守することの意味と可能性、逆に圏域再編の要求と必要性が社会的・経済的・歴史的といった重層的な視点から究明されなければならない。

施設の機能的総合化は基本的に自治体圏域に内包された圏域段階ではかられるべきで、当面重視すべき圏域は合併市町村であれば旧村圏といえよう。しかし、北海道農村の多数を占める未合併でかつ人口1万人未満の小規模町村においては、集落と自治体圏をつなぐ中間圏域をいかにとらえるかが難しい問題となる。小学校区はその中間圏域として地域社会をまとめる重要な圏域となっているが、集団教育の場としての機能と地域社会の紐帯としての機能が、大幅な児童数の減少によりジレンマにおちいつている町村は多い。

施設の段階的構成を、自治体圏をこえた広域圏を含めてはかることは必然といえようが、県の面積にも相当する町村が存在する北海道にあっては、現況の20の広域生活圏（第三期道総合開発計画）は余りにも広域である。数町村の連合が積極的に推進されるべきであろう。

図-7 生活圏と計画行為の三段階



集落（部落）は生活・生産の末端統合体として重要な意味をもつが、その機能低下は畑・酪農村で特に著しい。更別村や南網走地区のように、今後の北海道農村においては集落・学区区等既存生活圏の見直しは避けられない問題といえよう。これまで歴史に浅く、社会変動の激しかった北海道農村にとっては、それは再編というより、むしろ生産体系を含む安定的地域社会形成に向けた創造とも捉えられる。圏域成立の歴史的特殊性をふまえ、北海道農村に適合した圏域論を基礎として、施設体系の総合化の条件と処方を見出しを究明していくことが大きな計画上、研究上の課題である。

2) 施設の複合化とネットワーク化

施設体系の総合化をはかる手法として、施設の複合化は農村地域においてこそ積極的に推進されるべきと考えられる。複合化の施設形態は多様であるが、北海道農村における複合化の目的は、凡そ次のようになる。

- ①施設機能の複合による利用主体の多様な活動参加への契機づくり
- ②利用主体の多様化による住民相互のコミュニケーション促進
- ③施設の集積による生活空間の中心性（タウン・コアの形成）とにぎわい効果の創出
- ④市街地空間構成の秩序づけと景観形成のための布石
- ⑤管理運営費の軽減

現在の北海道農村では施設複合の実例は少ないが、近年、農村総合整備モデル事業、新農業構造改善事業による複合施設の計画例がみられ始めている。例えば十勝・士幌町の農村環境改善センターは老人の憩いと幼児の教育・保育の場として複合化され、特別養護老人ホーム、農村公園、隣接する老人向公営住宅を連けいする核施設として位置づけられる。

施設の複合化は、社会教育・体育施設間の他、学校教育施設、社会福祉施設あるいは公営住宅等生活関連施設の総体の中で考慮されるべきである。しかし複合化の条件即ちどのような施設機能が複合化されるべきか、あるいはしうるのか、単独・特定専用化すべき機能は何か等未だ明らかにされてはいない。複合化の条件と施設形態、管理運営形態が施設体系の総合化のフレームの中で究明される必要がある。その過程では当然、現況施設の整備水準をどのような指標で評価するかの問題や、現在まで

とられてきた整備施策の効果、事業制度の地域条件への適合性の究明もまた研究上の課題としてとらえられるべきであろう。

引用文献

- 1) 黒柳俊雄：北海道東北開発公庫調査部月報，20（1976）
- 2) 村本・上田ほか：北海道における医療受療圏の構成に関する研究，日本建築学会北海道支部研究報告集No.52（1980）
- 3) 上田ほか：北海道農村の類型化と構造的性に関する研究その1,2，日本建築学会北海道支部研究報告集No.49（1978）
- 4) 上田・村本ほか：生活環境施設の立地よりみた市街地の分布構造に関する研究その1,2，日本建築学会北海道支部報告集No.56（1983）
- 5) 上田・村本ほか：畑作農村における社会構造と圏域構成の変動に関する研究その1,2，日本建築学会北海道支部研究報告集No.54（1981）
- 6) 上田・村本ほか：散居・散在農村地域における計画単位設定のための基礎的研究—一 笛良野広域圏を事例として—その1,2，日本建築学会北海道支部研究報告集No.55（1982）
- 上田・村本ほか：散居散在地域における計画単位設定のための基礎的研究—一 酪農村浜中町・鶴居村を事例として，日本建築学会北海道支部研究報告集No.56（1983）
- 7) 上田・村本ほか：散居・散在集落における集住化に関する研究—一 南網走農協の集住事例を通して—その1,2 日本建築学会北海道支部研究報告集No.56（1983）

集落排水と広域水質保全

田 淵 俊 雄 *

1. 何故、集落排水の処理が必要なのか？

人々は自分の住宅をとりまく生活環境を良くしたいと考えている。しかし、その生活環境の概念はかなり限定された小さなものであったといえるであろう。日々、発生するし尿や雑排水が自分の家から出て行き、目の触れない所へ去ってしまえばそれで良い、とする考えが多かったのではないだろうか。だから雑排水が家の周辺にとどこおり、路上にあふれたりすれば関心を持つが、それがどこかへ流れ去ってくれば関心を持たない。このような考えから生じるのは、“汚水を他所へ運び去る下水道の整備”，いいかえると無処理下水道である。

実際に従来作られてきた初期の下水道には処理なしのものが多い。パイプや排水路だけからできた下水道である。このような処理なし下水道によって、汚水は流れていき、家のまわりの生活空間は一見清潔で文化的になった。しかし、それにもなって汚水の流れ出る先ではどのようなことが起ったであろうか。東京湾の例を上げるまでもなく湖や河川、そして広い海域ですら、膨大な汚水の洪水で水質環境は悪化の一途をたどったのである。

かつて盛んに“下水道が整備されて河川が汚れる”といわれたことがあった。これは下水道が汚水を処理するものではなく、汚水を移動するものであったためである。現在ではさすがに処理なし下水道はほとんどなくなってきているが、処理が不完全なものが多い。厳密に言えば「処理場とは汚水の濃度を何%か低下する不完全な処理を行うもの」であり、処理を完全にしているものではないからである。

このような認識をもった上で下水道（集落排水）の整備を行うことが、水質保全にとっては重要である。処理

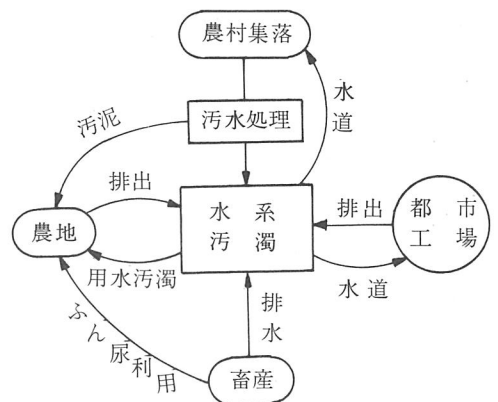
を少しでも完全なものに近づけるよう努力し、また下水道整備がその地域の水質環境を悪化しないように気をつけてほしい。集落排水の整備は生活環境の改善だけでなく、地域全体の水質保全に役立つものでなければならない。

2. 農業をとりまく水質問題

近年、農業と水質との関係は複雑な様相を呈してきている。かつては鉱山や工場等の排水による農業用水の汚濁が、農業における水質問題であった。そこで、農業用水を汚濁から守る対策（水質障害対策事業¹⁾など）が行われてきた。しかし、その後、畜産業の振興とともに畜産ふん尿の流出や、農村の混住化による集落汚水の発生などが起き始め、これらについても対策が必要になった。さらに湖沼の富栄養化²⁾という新しい水質問題にもなると、農地からの肥料中の窒素、リンの流出問題^{3) 4)}が生じた。

農地は用水汚濁においては被害者であり、畜産ふん尿や集落汚水処理の汚泥の処理では救済者であるが、肥料

図-1 農業と水系汚濁



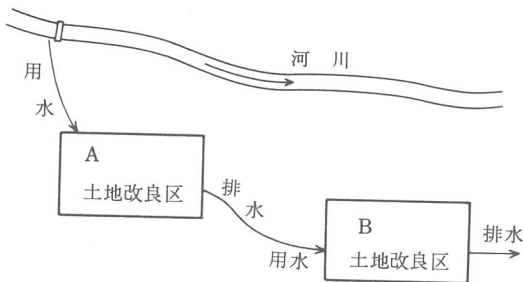
* 茨城大学農学部（たぶち としお）

の流出では加害者の立場にも立つ、という複雑な事態になってきたのである。

このような関係を示したのが、図1であるが、農村では、生活や生産活動と水質が密接にかつ相互に関連しており、ひとつの地域の中で、これらを総合的にとらえて対処していかなければならない性格を有している。

また、そこには上流と下流の関係がある。図2に示したA地区では河川から取水する用水の水質がよければ、それで一応問題はない。だからAとしては自分のところの排水については関心をもつ必要はない。しかしAの排水はBの用水となる。このように排水がその下流で用水に変ることは農村ではごく普通のことである。となると、BにとってはAの排水の水質は重要な関心事である。また、Bの排水が再びAの用水として戻るといような循環利水の場合もある。したがって、排水の水質はいつでもよい、ということは地域全体では許されないことであるが、一般にはひとつの通念としてまかり通っていた。

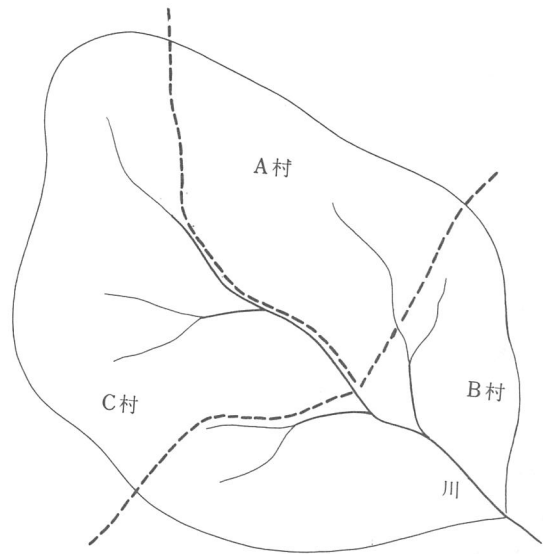
図-2 用水と排水のくり返し



特に、AとBの町村が違う場合には、水を連続して見ていくという観点は稀薄になった。

そこで、どうしても水系という別の見方が必要になる。下流部だけで水質保全を考えても、上流部をなおざりにしては効果は上がらない。行政の境界をこえて流域全体で取組まなければならない。図3でいえばA、B、Cという行政の区分ではなく、流域としての区分が必要である。後述する霞ヶ浦の水質問題では茨城県条例の規制の対象は「霞ヶ浦流域」となっていて、市町村単位ではな

図-3 流域と行政区の違い

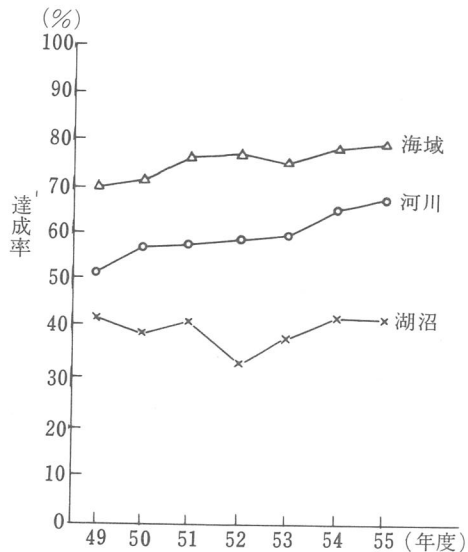


い。同じ町村でも霞ヶ浦流域の外と内によって規制対象になる地区とならない地区が明確に区別されている。

3. 湖沼の過栄養化、窒素 (N), リン (P) の規制

水質汚濁防止法によって排水規制が行なわれ、海域や河川の水質は年々良くなっているが、湖沼の水質は一向に良くなっていない。図4は水質の環境基準の達成状況の年度変化を示している。海域や河川の達成率は次第に上昇しているが、湖沼の達成率はほぼ横バイである。し

図-4 環境基準達成率の年変化 (環境庁)⁵⁾



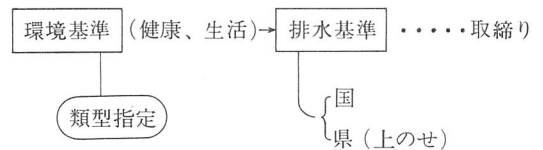
かもその達成率は40%程度で、環境基準が守られていない湖沼が60%もある。

このように湖沼の達成率が悪いのは、湖沼がもつ特有のメカニズム（富栄養化といわれる）に原因がある。湖沼水中に窒素、リンなどの栄養塩類が増大すると、それを栄養物としてプランクトンが増殖する。湖水には青や赤茶の色が付き透明度も低下する。プランクトンは有機物であるから、湖水のCODが増大し、最終的に湖底に沈積して分解し水中の溶存酸素を消費して酸欠水を生じる。霞ヶ浦ではこの酸欠水によって養殖コイが大量に死んだ。そして水道用水として異臭味をもつようになり、農業用水としても不適當になる。もちろん水浴もできず、景観上も悪くなる（図5）。このような湖沼の富栄養化は自然現象としても徐々に進行するものであるが、上述した極度の富栄養化（過栄養といった方がふさわしい）は人為的な活動によって窒素、リンの湖水への流入が増大した結果である。現在、我が国では霞ヶ浦、諏訪湖、児島湖、印旛沼などが代表的な過栄養の例で、これらで

は夏期の水の色はプランクトン（アオコ）で緑色になり、利水、水産など多方面で深刻な障害を起している。

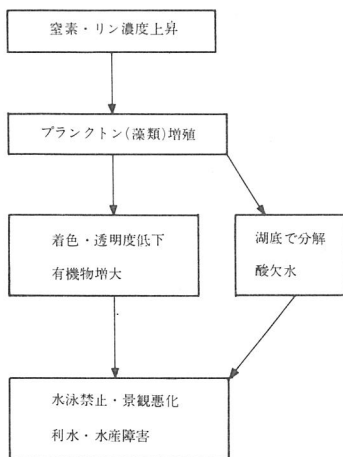
ところで、水質を守るためには、法規制は図6のような仕組みになっている。国が「環境基準」を定め、それにもとづいて工場・事業場等の排水を取締る「排水基準」を定めている。県はこの国が決めた排水基準をその実情に合わせて厳しくする権限をもっており、それが上のせ基準といわれている。茨城県では、霞ヶ浦の水質を保全するために国よりも数倍厳しい排水基準を条例で決めている。たとえば、国のCODの排水基準は160 mg/l

図-6 法規制のしくみ



対象：有害有毒物→有機物→栄養塩（窒素・リン）

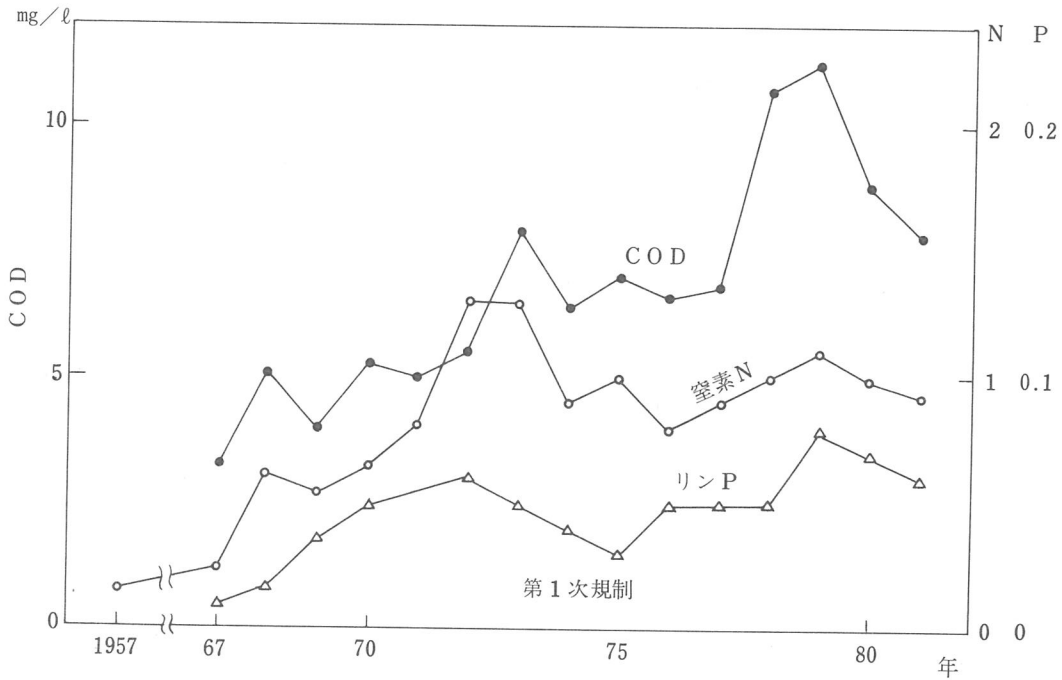
図-5 湖の過栄養化による障害



（例外的業種もある）であるが、茨城県が昭和48年（1973年）に定めた基準は新設工場で15 mg/lである²⁾。

図7は霞ヶ浦の水質の年次変化であるが、この茨城県の上のせ規制によって1973年頃から濃度の上昇が一時止った傾向がみられた。しかしその後COD濃度は低下せず、むしろ上昇の気配さえある。これはプランクトンによる湖内生産のためである。従来の環境基準や排水基準では窒素・リンは対象になっていなかった。したがって湖沼に窒素・リンが大量に流入し過栄養化が生じたのである。図8はライン川のBOD、窒素、リン濃度の変化であるが、BODは下っているのに窒素、リンは低下しておらず、窒素、リンの規制がヨーロッパでもおこなわれていることがわかる。そこで環境庁では窒素、リンの規制に乗り出すことになり、昨年、湖沼の窒素、リンの環境基準を定めたのである（表1）。これによるとIからVまでの類型に分かれており、水道用水として適當とされる湖沼はI～Ⅲ類型でその窒素濃度は0.4 mg/l以下、リンは0.03 mg/l以下となっている。また稲の生育や工業用水としても適當なのはV類型（窒素1 mg/l

図-7 霞ヶ浦の水質（茨城県環境白書⁷⁾より作図）



以下、リン0.1 mg/l以下)となっている。したがって何等かの利水を行う湖沼では窒素1 mg/l, リン0.1 mg/lが許容の限界濃度となる。

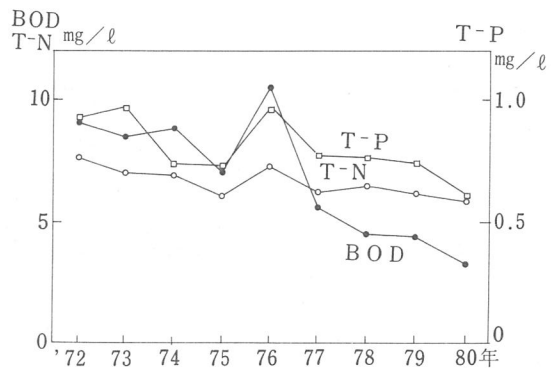
ところで、前述した霞ヶ浦など過栄養化した湖では著しく濃度が高くこの類型からはみ出している状況である(図9)。早急に、しかもかなり強力な対策を実施しないと、とても環境基準を達成することはできない。

下水処理においても、従来は窒素、リンの規制がされていなかったが、湖沼の窒素、リン環境基準の制定を契機に窒素、リンの規制の時代に突入することになった。環境庁は現在窒素、リンの排水基準の制定を準備中とのことであるが、排水基準が制定されるのは時間の問題となっている。

4. 霞ヶ浦の過栄養化と防止条例

霞ヶ浦は我が国で琵琶湖に次いで2番目に大きな湖である。その水は農業、工業それに都市用水として大量に使われているにもかかわらず、その汚濁の程度は全国でもトップクラスなのであるから、過栄養防止対策を強力に進めなければならない。茨城県は「霞ヶ浦の富栄養化

図-8 ライン河の水質の年次変動(オランダ政府)



の防止に関する条例^{10),11)}を制定し、琵琶湖をもつ滋賀県に次いで全国で2番目に窒素、リンの規制を開始した。

条例の内容は表2に示したが、大きな柱は「工場・事業場の排水規制」と「有リン洗剤の禁止」である。有リン洗剤は使用ばかりでなく、販売、譲渡も禁止されており、これはリン対策の面で大きな効果を上げるであろう。工場・事業場の排水基準は表3のようになっている。業種や排水規模により違いがあるが、窒素で8~50 mg/l, リンで0.5~5 mg/lの範囲にある。

茨城県の調査¹¹⁾によると工場・事業場排水の窒素濃度

表-1 湖沼の窒素・リン環境基準⁶⁾

項目 類型	利用目的の適応性	基準値		該当水域
		全窒素	全りん	
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの	0.1 mg/ℓ以下	0.005 mg/ℓ以下	第1の2の(2)により水域類型ごとに指定する水域
II	水道1、2、3級(特殊なものを除く。)水産1種水浴及びIII以下の欄に掲げるもの	0.2 mg/ℓ以下	0.01 mg/ℓ以下	
III	水道3級(特殊なもの)及びIV以下の欄に掲げるもの	0.4 mg/ℓ以下	0.03 mg/ℓ以下	
IV	水産2種及びVの欄に掲げるもの	0.6 mg/ℓ以下	0.05 mg/ℓ以下	
V	水産3種工業用水農業用水環境保全	1 mg/ℓ以下	0.1 mg/ℓ以下	
測定方法		付表7に掲げる方法	付表8に掲げる方法	

備考

- 1 基準値は、年間平均値とする。
- 2 農業用水については、全りんの項目の基準値は適用しない。

(注) 1 自然環境保全： 自然探勝等の環境保全
 2 水道1級： ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 水道2級： 沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 水道3級： 前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの(「特殊なもの」とは、臭気物質の除去が可能な特殊な浄水操作を行うものをいう。)

が20 mg/ℓをこえるものが15%、30 mg/ℓ以上が数%であり、リンについては2 mg/ℓ以上が25%、4 mg/ℓ以上が10%となっている。したがってこの排水規制の実施で改善しなければならなくなる工場・事業場の数はそれほど多くなく10~20%であろう。しかし、これらの超過排水濃度の工場・事業場の占める負荷量は決して小さくない。窒素濃度が20 mg/ℓをこえるものの負荷量は、全体の負荷量の80%を占めている。すなわち数では15%にしすぎない工場・事業場が負荷量80%も占めているのである。これは高濃度の排水をする事業場の中に、大きな排水量をもつものがあるからである。そこに排水規制の効果がある。

しかし、洗剤と工場・事業場の排水規制だけで安心して良いわけではなく、まだまだ多くの行なわなければならないことがある。図10は茨城県が算出した霞ヶ浦に流入する窒素とリンの発生源別負荷量をもとに作成したものであるが、この中で窒素の負荷量ももっとも大きいのは生活系となっている。生活系の中には下水処理場やし尿処理場が含まれているが、これらは工場・事業場とともに前述した排水規制の網の中に入っている。しかし、排水量20 m³/日以下の小さな浄化槽や雑排水は対象に含まれておらず、いわば野放しの状態である。そして一方でこの地域は首都圏であるために、住宅開発が急速に進んでおり、それにより生活系の負荷は年々増大する傾

図-9 湖沼の窒素・リン濃度（環境庁S46-51のデータ⁹⁾による）

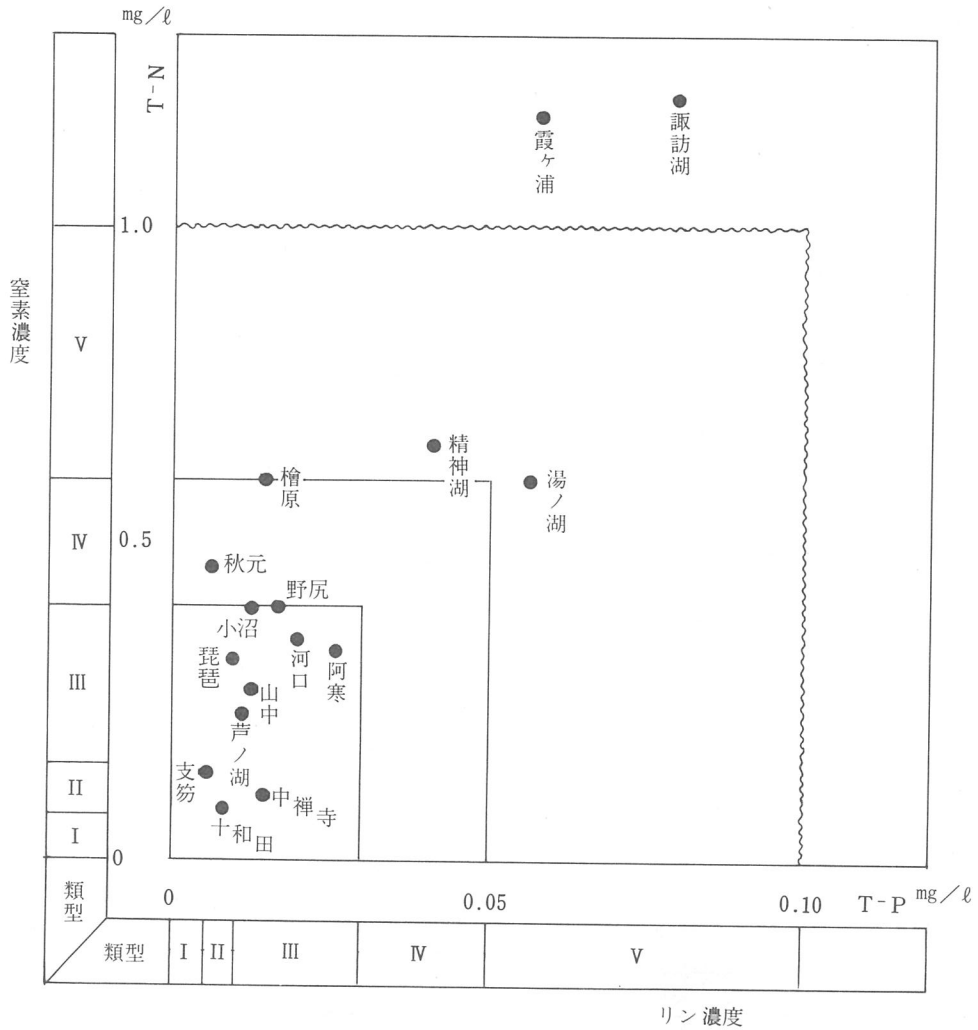


表-2 「霞ヶ浦の富栄養化の防止に関する条例」
 公布 S56.12.21. 施行 S57.9.1

第1章	総則
第2章	基本計画
第3章	工場、事業場排水の規制
第4章	有リン洗剤の規制
第5章	その他排出の抑制
	肥料、家畜ふん尿、魚類養殖、生活雑排水
第6章	雑則
第7章	罰則

向にある。図中には削減対策を実施した後の昭和65年度の負荷削減予測量が点線で示してあるが、生活系の窒素負荷が少しも減少していない。すなわち一方で減らす努力をしているにもかかわらず他方でどんどん増えてしまっているのである。排水規制の適用範囲の拡大や強力な下水処理が必要である。本地域では流域下水道が建設中であるが小規模下水道や個別処理も考えなければ、広大な流域全体を早急にカバーすることはできないであろう。そして大規模な処理施設だけでなく、小規模な処理施設や個別浄化槽にいたるまで、窒素、リンの処理をするようにしなければならない。もしも、それができないのなら、霞ヶ浦の水質保全のためには、宅地開発の規制など土地利用にまで対策を広げなければならないだろう。

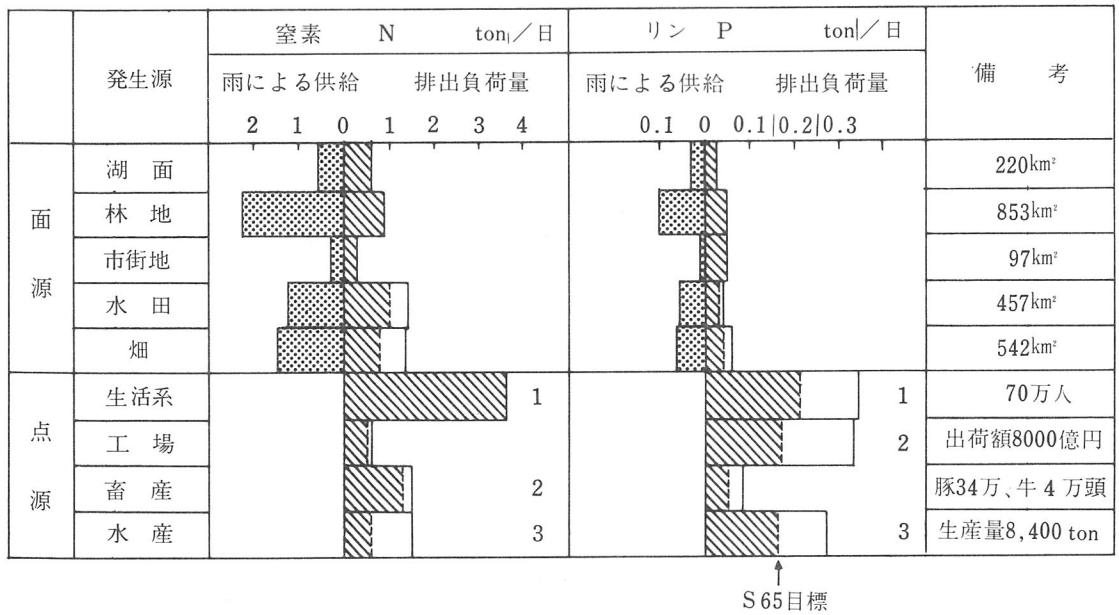
ところで図10に見るごとく、窒素、リンの発生源としては、生活系や工場のほかに、畜産、水産、農地、林

表-3 窒素・リンの排水基準 (霞ヶ浦)
mg/ℓ

業 種	窒 窒	リ ン
食 料 品 製 造 業	10~25	1~4
金 属 製 品 製 造 業	10~30	0.5~3
そ の 他 製 造 業	8~15	0.5~1.5
畜 産 農 業	10~50	1~5
下 水 道 処 理 施 設	15~20	0.5~1
し 尿 処 理 施 設	10~20	1~2
し 尿 浄 化 槽	15~20	2~4
そ の 他	10~30	1~4

日排水量20m³以上に適用する。
規制値に幅があるのは、新設と既設及び排水量によって異なるためである。

図-10 霞ヶ浦に流入する発生源別窒素・リン負荷量 (茨城県の資料¹¹⁾より作成)



地などがある。霞ヶ浦条例ではこれらについても負荷の削減を求めており（第5章）、そこに霞ヶ浦条例の大きな特色がある。

霞ヶ浦流域は日本でも有数の養豚地帯であるが、このふん尿中に含まれる窒素、リンが問題になる。大きな養豚場ではふん尿を農地に利用しきれず、処理を行っているが、その窒素、リンの除去は不完全である。コストもかかるので、処理よりは農地への利用を推進しなければならず、それには養豚農家と栽培農家を結ぶシステム（堆肥銀行もその一例）を作ることが必要である。

湖内で行われているコイの養殖は、エサの中の窒素、リンの一部がコイのふん尿となって湖に流入する。したがって養殖量のある程度制限せざるを得ないが、エサを必要としない魚種の開発や湖内産のエサの利用が進められている。プランクトンを食べる魚であれば、湖の浄化に役立つわけで一石二鳥である。

次は農地、山林など面として流域に広がっている「面源」である。これらも窒素、リンを流出する性質を持っており、それを極力おさえるようにしなければならない¹²⁾。しかし、面源は工場・事業場などの点源とは異なる性質を持っており、その対応には十分に注意しなければならない。それはまず第一に降水によるインプットがあることである。現在、降水の中には窒素、リンが予想外に多く含まれており、その負荷量は無視できないほど大きい。窒素で1㎏当たり年間約1トンにもなり、霞ヶ浦では流域面積が2,000㎏であるから、年間2,000トンにも達する。図10にはこの降水負荷も併記したが、各面源にはその面積に応じた量の窒素、リンが降水でもたらされており、図からもわかるようにその量は各面源の排出量に匹敵するくらい大きい。林地では降水による窒素量が排出量よりもむしろ大きく、これは林地が浄化機能を有していることを示している。農地も同じように浄化機能を有しているが、一方で施肥による排出があるので、結果的には降水負荷と排出負荷がほぼ釣り合っている。農地には家畜のふん尿が利用されることもあるし、水田では灌漑用水が大量に運ばれるので、その中の窒素、リンの量も相当に大きい。このように面源にはインプットがあって、流域の中で互いに関連し合っており、単純に排出だけではとらえきれないものがある。

やや話が難しくなってしまったが、要するに面源には

流入した窒素、リンを減少して浄化する能力があり、それを最大限に発揮させることが重要である。林地の面積は減らすどころか、積極的に保全しなければならない。林地を減らせば排出負荷は必ず増大する。農地も施肥法や水管理の改善によってそれ自体の排出量を減らすようにするとともに、家畜ふん尿の利用先として浄化の役割をになうことになるであろう。また工場などで発生した廃棄物中の窒素、リンを農地で利用することも行われつつあり、窒素、リンについては処理からリサイクルへと考えが変りつつある。

5. 広域水質保全～フローダイアグラム～

霞ヶ浦の例において、流域にあるすべての発生源を対象にし、それらを相互に関連するものとしてとらえなければならない、ことを述べた。流域の中における水の流れとともに窒素、リンの流れを追跡することが水質保全の計画を立てるためには不可欠である。

次にこのことを農村地域に当てはめて考えてみよう。農村地域における一般的な水の流れに伴う窒素、リンのフローダイアグラムは図11のようになろう。河川には各発生源から窒素・リンが流入している。この中で面源には雨のインプットがあり、水田には用水のインプットがある。この図において河川を流下する窒素、リンを減少させるためにはどのような方策が考えられるか？勿論、畜産、畑地、集落、水田のおのおのにおける防止対策である。畜産や集落では“処理”が、畑地や水田では“施肥改善”が考えられる。しかしそれだけでは十分な対策とはなりえない。そこに必要なのはリサイクルの考えによる各発生源間のタテのフローであり、畜産ふん尿の堆肥化や汚水灌漑による農地への利用、集落汚水の汚泥や処理水の土壌浄化である。また林地や湿地、池などの生態系を使った浄化も考えられる。面源と点源の組合せ、自然の地形連鎖を利用した浄化が必要である。単純な脱窒や土壌吸収のほかにはホテイアオイやアシなどの水草や藻類、そしてそれを食する魚類、鳥、家畜を使った有効利用まで多種多様の組み合わせがある。またエネルギー化も忘れてはならない。

図12は霞ヶ浦流域内の一ノ瀬川流域の農村地帯での窒素のフローダイアグラムを描いたものである。¹⁴⁾ 人間

図-11 フローダイヤグラム

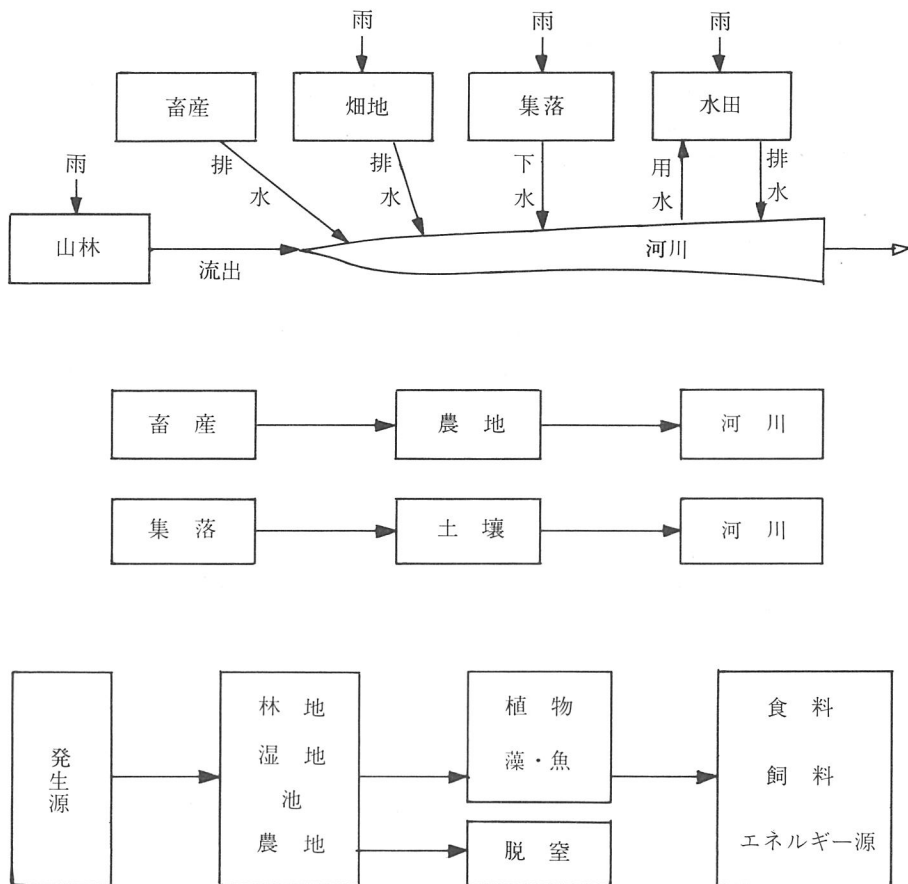
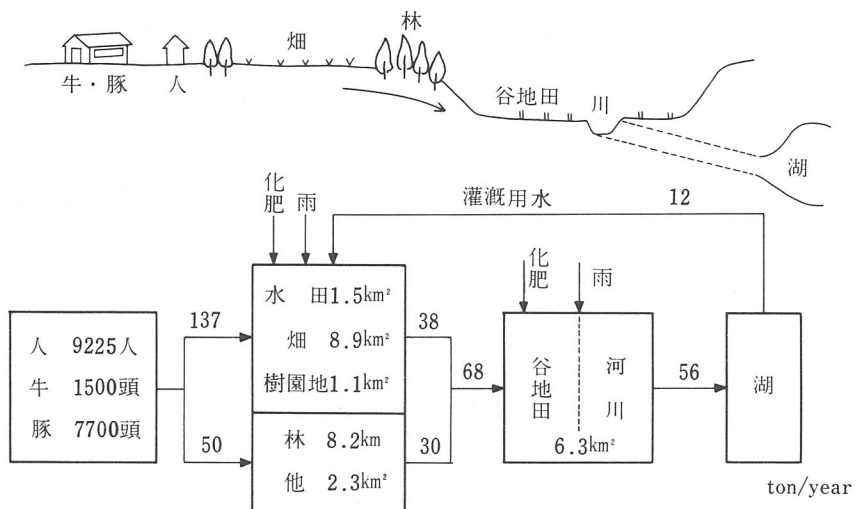


図-12 一ノ瀬川流域の窒素フローダイヤグラム¹⁴⁾



や牛、豚からのふん尿は農地へ利用されている137トンと、放流廃棄されている50トンとに分かれる。農地へ利用された分は農地への化学肥料や降雨、用水により供給された窒素と一体となり、作物に利用されるが、一部は利用されずに流出し、低地部の谷地地帯に入り、そして最終的に河川を経て湖へ流出する。放流廃棄されたふん尿中の窒素も林地などを経て低地部に入り、河川へと流出するが、農地へ利用されたもの比べて流出する割合が大きい。この地区におけるし尿処理は汲取りが一番多く、山林、畑への放棄が2番目になっている。雑排水は地下浸透がもっとも多く、次いで道路側溝への流出になっている。

この現状の中で、どのような対策が考えられるかという点、第一が家畜ふん尿を農地へ完全に利用することで、これにより河口へ流出する窒素負荷を12トン減らすことができる。これは河口流出窒素量の21%に相当する。雑排水とし尿の処理は約5トン、農地での施肥改善は約10トンの削減になる。また脱窒吸収ゾーンの活用は約11トンの削減になると計算されている。これは畑地から流出する硝酸態窒素を低地の谷津田へ導き、そこで還元脱窒と作物による吸収をはかろうとするものである¹⁵⁾。特別に経費のかかる施設を作らず、自然の地形を利用した所に特徴がある。窒素、リンの流出防止においては経費を安くしかもその効果を高めるためにはリサイクルや自然生態系の活用を計らねばならない。その点、農村地域は恵まれた環境にあるといえるので、大いに活用すべきであろう。また有リン洗剤の禁止のように不必要な窒素、リンをなるべく地域の中に持ちこまないという根本的な発生源の対策も考慮しなければならない段階にきている。

このように色々の対策を各発生源ごとに、またそれらを有機的に結びつけながら、その地域の特性を生かして経費のかからないように立てることが農村地域の水質保全にとっては肝要である。またこれらの対策はフローダイヤグラムを土台にして考えていくことによって、はじめて適切なものになる。集落排水の処理もこのようなフローダイヤグラムの中で行うことにより、農村地域の水質保全に役立つものになるといえる。

引用文献

- 1) 田淵俊雄：都市化による農業用水の汚濁と水質障害対策事業，農土誌46(11)，(1978)
- 2) 茨城大学農学部霞ヶ浦研究会：霞ヶ浦，三共出版，(1977)
- 3) 高村，田淵：水田肥料の流出と陸水の富栄養化，日本河川水質年鑑，(1977)
- 4) 田淵ほか：水田における窒素，リン濃度とその流入，農土誌47(11)，(1979)
- 5) 環境庁編：環境白書，昭和57年版，大蔵省印刷局
- 6) 湖沼の窒素・リン環境基準，官報号外第89号，昭和57年12月25日付
- 7) 茨城県：環境白書，昭和56年度及び同補足版
- 8) 田淵俊雄：オランダにおける水質問題，水温の研究26(6)，(1983)
- 9) 建設行政資料調査会：水資源のすべて，昭和57～58年度版
- 10) 常陽新聞社：よみがえれ霞ヶ浦，(1982)
- 11) 茨城県環境局：霞ヶ浦富栄養化防止条例関係例規集，(1983)
- 12) 高村・田淵：面的汚濁対策，(富栄養化対策総合資料集・須藤隆一ほか編の一部)，サイエンスフォーラム社，(1983)
- 13) 田淵，高村，鈴木：雨と雪の中の窒素とリン，水温の研究23(1)，(1979)
- 14) 田淵，高村：一ノ瀬川流域における窒素排出フローの現況試算とその改善案，農土誌50(4)，(1982)
- 15) 田淵，鈴木，高村：非稲作期の谷津田における畑地流出水中の硝酸態窒素の除去について，農土論集104，(1983)

農業集落排水事業の現状について

中 島 治 郎*

1. 農業集落排水事業（以下「集排事業」と略称する。）の制度等

(1) 農村の役割

農村地域は可住地面積の91%を占め、総人口の40%、4,700万人の人が居住し国民の重要な居住空間となっている。

この農村地域は、次のような多面的な機能と役割を有している。

ア. 国民生活の基本である食糧の安定的供給の機能を果たすこと。

イ. 多数の国民の居住の場として地方都市とあわせ調和のとれた活力のある地域社会を形成し、国土の調和ある利用、人口の適正配置に資すること。

ウ. 農業とその関連産業の発展を通じて、資源の有効利用を基礎として所得形成と就業の場を提供すること。

エ. 農林業活動を通じて国土や自然環境を保全・維持すると共に緑の余暇空間を提供すること。

オ. 人間と自然の接点の場として人間の情操と創造

性のかん養、伝統的な民族文化の継承、地域的に個性豊かな文化的風土の形成に寄与すること等。

(2) 農村の現状

ア. 農村は高度経済成長の過程で都市への人口の流出、農家と非農家の混住化、農家の兼業化などが急激に進展し大きく変貌した。

イ. 都市近郊では地価の高騰などによる都市勤労者の農村地域への流入、農家の二、三男の地元定住などによる農地の宅地化が増加した結果、土地利用秩序が混乱した。

ウ. 一方、山村、農山村においては職を求めての都市への人口流出、農家戸数の減少など過疎化が一段と進んだ。

エ. こうした農村社会の変化に伴い農業集落が共同体として維持してきた農業生産や生活面における集落機能が変化しており、これら農業生産施設の維持管理、農業生産基礎など地域農業の推進に支障をきたすばかりでなく、生活環境の悪化などをもたらす一因となっている。

オ. 農村における集排施設、集落道等の農村環境基

表-1 全国に占める農村の地位（55年）

	可住地面積 (万 ha)	居 住 者		
		総人口 (千人)	就業人口 (千人)	うち非農業就業者数 (千人)
全 国	1,103	117,060	55,811	50,327
農村地域（非人口集中地区）	1,003	47,126	23,382	18,234
農 村 の シ ェ ア (%)	90.9	40.3	41.9	36.2

資料：総理府「国勢調査」、国土庁「公共施設用地調査」「都道府県の地目別現況調査」

注：(1) 可住地面積は総面積より森林、原野、水面・河川・水路面積を除いたものである。

(2) 人口集中地区とは、市町村区域内で人口密度が4千人/㎢の地区が互に隣接して人口5千人以上になる地域である。非人口集中地区は人口集中地区以外の地域。

* 農林水産省総合整備事業推進室（なかじま じろう）

表-2 農村における混住化の進行（農業集落当たり世帯数）

		計	農家数	非農家数
実数	40年	86戸	38戸	48戸
	50年	118	35	83
	55年	141	33	108
構成比	40年	100.0%	44.2%	55.8%
	50年	100.0	29.7	70.3
	55年	100.0	23.4	76.6

資料：農林水産省「農業センサス」

注：農業集落とは、一定地域の中に5戸以上の農家が存在しているものであり、この中には、人口集中地区（DID）内の農業集落も非人口集中地区内の農業集落も含んでいる。

表-3 農家率別農業集落の行事实施状況

(単位：%)

		農業集落の農家率				
		平均	20%未満	20~50	50~80	80%以上
道ぶしん	集落の全戸出役	52.9	35.6	47.5	54.5	57.2
	集落として管理しない	18.8	40.7	23.9	25.2	15.1
みぞざらい	集落の全戸出役	52.8	44.9	50.9	53.4	54.8
	集落として管理しない	19.4	30.0	20.6	17.3	18.4

資料：国土庁「農村地域整備状況調査」（昭和53年3月）

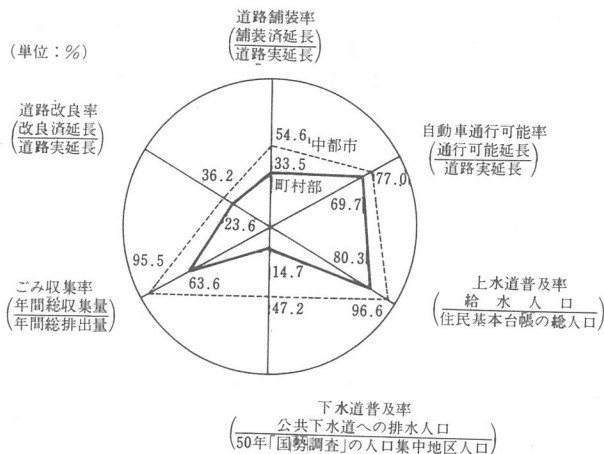
注：数値は、農家率別の全集落数に占める当該集落数の比率である。

盤の整備は、都市における下水道、道路等の整備と比較して著しく立ち遅れており、これらの施設の整備は農業生産基盤の補完、定住条件の整備という観点からも早急な対応がせまられている。

(3) 集排事業を取りまく現状

このような、農村の役割及び現状を踏まえて、農林水産省では、農村整備に関する各種

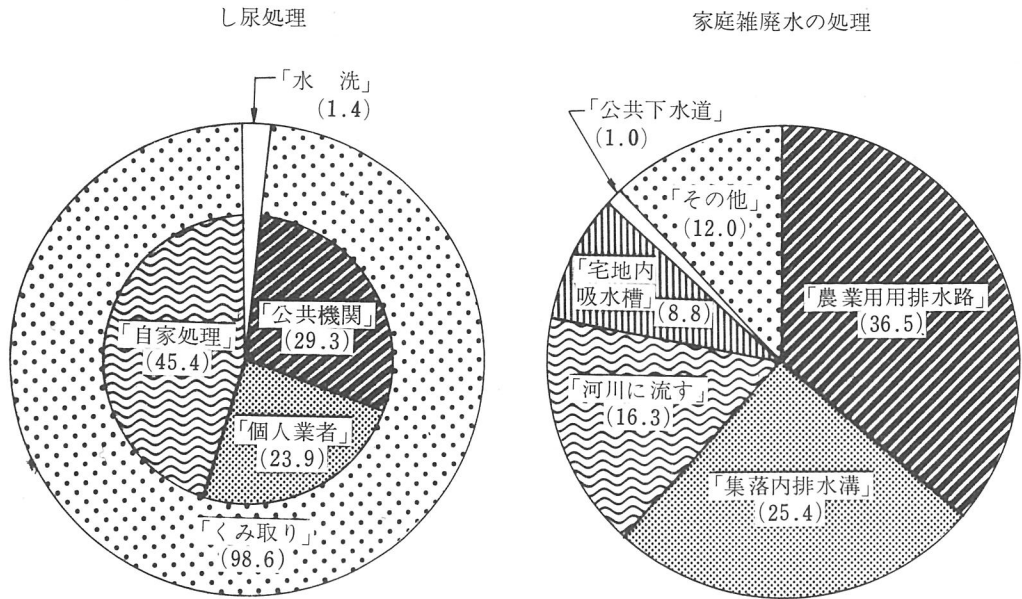
図-1 主要公共施設の整備状況



資料：自治省「公共施設状況調」（56年3月現在）

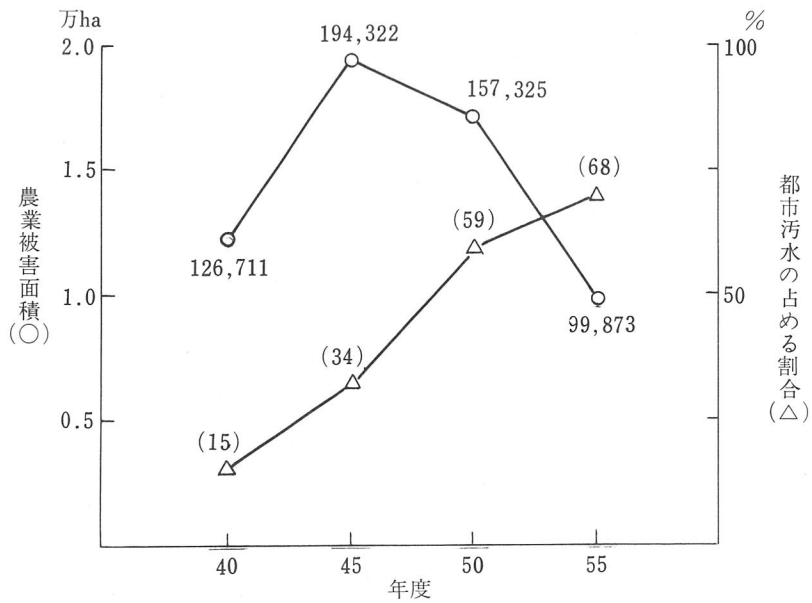
(注) 中都市：人口10万人以上（政令指定都市を除く）の都市

図-2 農家の生活廃棄物の処理方法別農業集落数の構成（全国）



注：市街化区域内の農業集落を除く。（1980年農業センサス）

図-3 汚水と農業被害



資料：農林水産省構造改善局「農業用水の汚濁による農業被害の全国実態調査」（昭和57年3月）

事業を積極的に実施してきた。集排事業はその一環として位置付けられるが、特に最近、集排事業に関連して、各種法令、審議会等で次のような規制措置、方針等が打ち出されている。

ア．霞ヶ浦の富栄養化の防止に関する条例

56年3月、茨城県は霞ヶ浦の水質の悪化を防止するため、「茨城県霞ヶ浦の富栄養化の防止に関する条例」を公布した。その内容は霞ヶ浦の富栄養化の防止に関し、県、市町村、県民及び事業者の責務を明らかにするとともに、基本計画の策定及び排水の排水の規制等からなっている。

イ．琵琶湖総合開発特別措置法

57年3月に改正された琵琶湖総合開発特別措置法の政令第1条に「琵琶湖の周辺地域内の農業振興地域において農業用排水の水質保全を目的として設けられる集落から排水される汚水の処理のための施設（以下「農業集落排水処理施設」という。）の整備を行う事業」が加えられた。またその事業量は57～66年度までの10カ年間に160集落、200億円となっている。

ウ．湖沼環境保全対策の促進に関する決議

湖沼環境保全対策の促進に関する決議（57年5月参議院公害及び交通安全対策特別委員会、57年8月衆議院環境委員会）では高度経済成長に伴う都市化の急速な進展の過程で湖沼の水質汚濁と富栄養化が進んだことから、「下水道整備及び雑排水処理等生活排水対策を計画的に推進するよう所要の措置を講ずること」を決議している。

エ．国土審議会中間報告

57年5月の同報告の「地域の動向と居住環境整備の課題」では、近年の農村地域における都市的生活様式の普及と、土地と水の非農業的利用の増大等資源利用の錯綜により、農業用水の汚濁等の問題が生じており、これに対応した排水処理施設等の生活環境施設の整備が不可欠であると指摘している。

オ．中央公害対策審議会答申

57年6月中央公害対策審議会では、自治体の公害防止計画の新しい基本方針を発表し、都市化等の進展に伴う水質汚濁の進行している河川、湖沼、内海等の浄化のため、生活雑排水処理施設等を実施し、その促進を図るための措置を検討する必要があると指摘している。

カ．瀬戸内海環境保全知事・市長会決議

瀬戸内海環境保全特別措置法等に基づき関係各府県は、汚濁負荷量の総量削減計画に基づき諸施策を推進しているが、57年6月瀬戸内海環境保全知事・市長会は、汚濁負荷量中、多くのウェイトを占める生活排水の処理対策が極めて重要な課題となっていることから、農山村部においても生活排水対策の一層の推進を図るよう決議している。

キ．公害対策基本法に基づき、チッソ及びリンに係る生活環境基準値の追加（57年12月）

ク．浄化槽法

58年5月に成立した浄化槽法（施行は60年10月から）により、便所からのし尿を、又はし尿と併せて雑排水を処理する施設で、下水道法又は廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく施設以外の施設は、全て浄化槽と定義し、その構造、維持管理等については同法に基づく基準によらなければならないとされた。

(4) 事業制度

総合メニュー方式事業の1メニュー工種としての農業集落排水事業と単独の農業集落排水事業とがある。

ア．農村総合整備モデル事業（総合メニュー方式事業、48年発足）

農業生産基盤の整備が終了もしくは進行しつつある地域であって、概ね市町村を対象とし、農業生産基盤の整備とあわせて一体的に農業集落の生活環境の整備を総合的に実施する。

イ．農村基盤総合整備事業（総合メニュー方式事業、51年発足）

通称ミニ総排事業と呼ばれているもので、中山間地域等で農業生産基盤整備の遅れた数集落を単位として農業生産基盤の整備に重点をおきながら、これと関連をもつ農村生活環境の整備を総合的に実施するものである。

ウ．農業集落排水事業（58年発足）

農業用排水の水質保全、農業用排水施設の機能維持又は農村生活環境の改善を図り、併せて公共用水域の水質保全に資するため、ミニ総排事業の特例措置から独立して創設した事業である。

上記の3制度による集排事業の内容は基本的に何ら変わることはなくその内容は次のとおりである。

① 農業振興地域の整備に関する法律によって線

表-4 年度別採択地区数及び着工地区数

年度 事業名	項目	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	計
		モデル	採 択	3	8	9	4	12	15	16	28	29	
	着 工	(3) 3	(4) 7	(4) 8	(2) 4	(3) 8	7	3	(1) 2	(2) 7	0	0	(19) 49
ミニ総パ	採 択					5	4	2	4	7	2	3	27
	着 工					3	1	1	2	3	0	1	11
集 排	採 択					9	4	8	5	14	15	16	71
	着 工					(8) 9	(2) 4	(6) 8	(1) 5	(2) 14	(1) 15	16	(20) 71
計	採 択	3	8	9	4	26	23	26	37	50	45	52	283
	着 工	(3) 3	(4) 7	(4) 8	(2) 4	(11) 20	(2) 12	(6) 12	(2) 9	(4) 24	(1) 15	17	(39) 131

注1：()は全面又は一部供用開始地区で内数
2：58年度供用開始予定を含む

表-5 58年度までの事業採択実績

事業名	地区数	処 理 施設数	処 理 対 象			事 業 費 (百万円)		
			集 落 数	戸 数	人 口	全 体	うち 処理施設	うち 管路等
モ デ ル	185	448	744	56,279	258,232	86,654	28,437	58,217
ミニ総パ	27	46	56	4,009	17,466	3,812	1,537	2,275
集 排	71	103	316	14,943	71,009	31,359	11,077	20,282
計	283	597	1,116	75,231	346,707	121,825	41,051	80,774

表-6 年度別事業実施実績

年度 事業名	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	計
	モ デ ル	1.6	0.9	2.2	3.9	10.0	17.8	17.2	17.3	17.2	20.0	
ミニ総パ								0.1	0.6	1.2	2.0	3.9
集 排					3.0	9.2	10.7	13.1	16.8	21.0	38.0	111.8
計	1.6	0.9	2.2	3.9	13.0	27.0	27.9	30.5	34.6	42.2	65.0	248.8

注1：58年度は予定値

引きされた農業振興地域内の農業集落を対象とする。

② 農業集落内のし尿、生活雑排水等の汚水、汚泥又は雨水を処理するための管路、処理場等の整備を行う。

③ 原則として対象人口おおむね1,000人程度に相当する規模以下を単位として計画、実施する。

④ 国の補助対象は、受益戸数がおおむね26戸（北海道にあっては10戸。）以上で、末端2戸の施設までとする。

2. 集排事業の実施状況

(1) 実施状況

農林水産省においては、農村総合整備事業に対して毎年積極的な予算措置を講じて事業の推進を図っているが、集排事業は、昭和48年度にモデル事業として採択された10地区のうちの3地区においてメニューの1工種として含まれていたものに始まり、さらに52年度からはミニ総排事業、58年度からは農業集落排水事業による採択も加わり58年度までに全国で採択された地区数は283地区におよんでいる。

このうち116地区は58年4月現在既に着工し、30地区は全面もしくは一部供用を開始している（58年度までの事業費約250億円）。

今までに採択した地区の事業規模としては、597処理施設で、処理対象人口は347,000人余であり、これに要する事業費は処理施設及び管路を合せて1,218億円が見込まれている。

(2) 処理方式の選定

農村における集落排水処理は、農業集落内の生活・生産活動に由来する汚水を対象として、これらを早急かつ安全に排除し、適正な処理を行うことにより――

- ① 農業用排水の水質保全
- ② 農業用排水施設の機能維持
- ③ 集落居住環境の向上
- ④ 公共用水域の水質保全――等が図られる。

従って、農村地域における集落排水処理の計画・設計に当たっては、農村の特性を十分考慮し処理方式を選定しなければならない。

農村地域における集落排水処理は、まだその緒につい

たばかりであり、農村地域に適合する処理方式の確立には、なおしばらく時間を要するが、事業実施に当たっての処理方式選定の目安として、次の事項に留意することが重要である。

- ① 小規模分散処理方式に適合すること
- ② 維持管理が容易で単純な技術であること
- ③ 建設費・維持管理費が安価で省エネルギー的なこと
- ④ 悪臭、蚊、ハエ、汚水飛散等の二次公害を生じないこと
- ⑤ 農村の自然環境に融合し、景観を損わないこと等

ちなみに集排事業として既に着工した116地区の処理方式についてみると、土壌被覆型の処理方式が79地区で全体の71%を占め、回転円板法と長時間ばっ気法がそれぞれ13地区（12%）、標準活性汚泥法4地区とつづき、土壌被覆型が主流となっている現状である。

3. 起債及び融資措置

(1) 補助残に対する措置

ア. 起債

都市部における公共下水道事業では、地方公共団体の財源不足を解消するため、下水道事業債の発行が許可されている。また、その元利償還金は地方交付税の算定基礎となる基準財政需要額にカウントされている。

一方、集排事業については、58年度は一般公共事業債の財源対策債として取り扱われているが、集排事業は準公営企業として今後とも運営されていくべきであること等からも、準公営企業債の中の下水道事業債に区分変更するよう農林水産省は自治省と折衝している。

イ. 融資

集排事業は、農林漁業金融公庫資金の土地改良資金及び農業近代化資金の農村環境整備資金の貸付対象事業になっている。

(2) 非補助部分に対する措置

集排事業が供用開始されても、その事業区域内に既存の汲み取り便所がそのまま永続して存在することは、公衆衛生の観点からも望ましくなく、またし尿収集をも継続しなければならないという二重投資の不都合を生じ、

集排事業の目的と相反することになる。したがって事業主体は、汲み取り便所から水洗便所への改造等、家庭内設備の整備について、事業の供用開始の計画に合わせすみやかに実施するよう受益者の同意を得ておく必要がある。また事業主体はその整備に際し、必要な資金の融通又は斡旋に努めることも大切である。

一方、国は、非補助部分の全部又は一部に対し、土地改良資金（補助部分に対する密接不可分融資として）、

農村環境整備資金、生活改善資金等で措置している。

4. 処理施設と関係法令

集排事業は、下水道法又は廃棄物の処理及び清掃に関する法（廃棄物処理法）に基づく事業ではない。

したがって、これらの法律の適用は受けないが、水質汚濁防止法や浄化槽法（施行は60年10月から）につ

表-7 農村地域において集落排水処理施設の整備を進めるに当たり留意すべき諸特性(都市と農村との比較から)

		都 市 部		農 村 部	
空間特性 (一般論)	密度	高密度	集積の利益を求めて高密度な居住空間を形成	低密度	農業的土地利用の中に集落居住区域が分散
	機能	純化	生産と生活の両活動が営まれる区域がそれぞれ分類、機能純化している。	複合	生産と生活の両活動が同一区域において複合して営まれている。
	類型	一様	下水道の整備に当って留意すべき都市の類型区分は多くない。	多様	集落類型、地形、土質等多様な地域特性を有している。
	空間系	人工系	コンクリートな人工空間を形成している。	自然～半自然	自然の生態系に依拠して農業活動が営まれている。
集落排水処理特性	処理施設	集中・大規模	大面積の用地取得が課題。	分散・小規模	施設の設置に対する住民の心理的抵抗が少ない。
		複雑・高級	高度な技術が要求される。	単純・簡易	維持管理が容易。
	処理方式	標準活性汚泥法	N、P等の高級処理の壁。	土壌式被覆型、回転円板、長時間はっ気等	土壌等自然の浄化能力の活用。
	対象汚水	複雑	家庭雑排水及びし尿のほか工場等の産業排水も多いため汚水の質は複雑	単純	家庭雑排水、し尿及び庭先養家畜排水であるため汚水の質は単純
	処理水	域外放流	大規模集中放流のため、キメ細かい水の循環有効利用ができない。	域内循環	農業用水等に域内で循環利用される。
	余剰汚泥	投棄・焼却	汚泥は大量かつその組成は複雑かつ有害物質混入のおそれが大きい。	農業活用	汚泥は少量、かつその組成は単純かつ有害物質混入のおそれは小さい。
	処理システム	閉鎖	地域住民の手にふれない不可視の閉鎖システム	開放	生産・生活を通じて、地域住民の手にふれる可視の開放システム。
					低密度な空間特性に適合した、小規模な処理施設による分散処理方式が有利
					農業用排水システム等地域の生産環境と一体的な生活環境整備が合理的・効果的
					地域特性に適合する多様な排水処理システムが必要
					豊かな自然環境に融合しつつこれを積極的に活用することも可能
					汚濁負荷量の変化の大きさ等に対応が可能な余力のある施設であることが必要
					都市的サービスが不足するため維持管理が簡易な処理方式を選択することが必要
					豊かな自然の活用を取込んだ多様な処理方式を用意する必要がある。
					汚水組成が明らかで、単純かつ高負荷のため、その処理が、比較的容易である。
					再利用の態様に適合した処理内容(処理項目(N、P)、処理レベル)にあわせた多様な処理方式
					汚泥の農業への活用の可能性が大きい。
					不快感・健康被害をおこさない確実な処理が要求される。

農村整備ハンドブック（農村整備研究会編）より引用。

いては設置の届出等の法手続が必要である。水質汚濁防止法では第5条に係る特定施設（処理対象人口501人以上の屎尿処理施設）に該当する場合に限り、届出の義務があり、また、浄化槽法では第5条に係る設置の届出が必要となる。

5. 維持管理等

(1) 維持管理費

維持管理業務の内容は、機械設備の保守・点検、清掃、汚泥の処分等であるが、集排事業の効果を十二分に発揮させるために極めて重要な業務である。一般に、事業主体である市町村が集排施設の設置及び管理に関する条例を制定した上で、日常的な維持管理業務を受益者で構成する管理組合に委託したり、又は全ての業務を専門業者に請負させている場合が多い。

(2) 処理水質

処理水質については、水質汚濁防止法、下水道法等に目標とすべき水質規制基準値が示されているが、集排事業では下水道法にいう（施行令第6条）BOD20 ppm以下、SS70 ppm以下を目標としており、現在までの実績によれば各地区とも良好な結果を得ている。

(3) 汚泥処分

集排事業は、小規模分散処理方式で、主に1処理区当

表-8 三重県地区の水質検査の例
(処理人口・500人)

項 目	実施前 (52.4)	実施後 (54.9)
	地区下流地点	処 理 水
PH	7.1	7.0
SS	15.3	12
BOD	43.1	6.6
TN	6.0	1.7

たり1,000人規模以下を対象としているため、1処理区からの発生汚泥量は60㎡/年程度である。

処分方法は、衛生車で春秋に直接濃縮汚泥貯留槽等から搬出し、畑、樹園地（リンゴ、カキ、ブドウ等）、牧草地に施用する方法と、脱水ケーキにして施用する方法とがある。また、コンポスト化施設に搬入してから施用されるケースもあるが、農地還元にあたっては、脱水ケーキ状にした方が、扱い易く、悪臭もないため、肥料として利用しようとする農家も多い。さらに、集排事業は、数農業集落を範囲として設定しているため、自分達で汚泥を処分しようというコンセンサスも得られやすいため農林水産省としても、集排事業の採択に当たって、農地還元を基本に指導している。

北海道における集落排水の現状と問題点

山上重吉*

われている5℃近くまで低下する場合があります、その処理水質の維持管理の困難さが危惧されている。

1. はじめに

農村の生活環境の維持・向上および農業用水を含めた河川の水質保全を目的とする農業集落排水処理事業は、北海道において13地区で事業が実施され、士幌地区など4地区では、すでに供用が開始されている。

北海道における集落排水処理事業に及ぼす特殊性として、北海道の開拓の歴史的経緯および、一戸あたりの農業経営面積が1～50ha（平均約9ha）と府県に比べて大きいことから、農村における居住形態として、散居の度合いの大きいことがあげられる。このことは、13地区のうち8地区が農村市街地を事業処理地域としていることにも表われている。

さらに、冬期間の厳しい気象条件のため、厳冬期には、排水処理施設への流入水温が生物学的処理の限界とい

これらの二点をふまえて、現在供用されている4地区の集落排水処理の現状と、その問題点を検討する。

2. 道内の農業集落排水事業

北海道における農業集落排水事業の概要を第1表に示す。モデル事業によるものが9地区、集落排水事業によるものが4地区であり、供用開始されているのは、士幌、当別、芽室、上士別の4地区である。

当別および東川、北地区は、生活雑排水のみを処理対象としているが、他の地区は生活雑排水とし尿を処理する。

その処理方式としては、標準活性汚泥法（1地区）、長時間ばっ気法（4地区）、回転円板法（4地区）、土

表-1 北海道の農業集落排水処理事業

事業	地区	汚水の種類	処理方式	計画処理人口	処理人口	供用開始
モデル	士幌	雑排水・し尿	標準活性汚泥法	1,332人	610人	54年4月
〃	当別	雑排水・し尿	長時間ばっ気法	900	540	54年11月
〃	北竜	雑排水・し尿	回転円板法	1,000		(60年予定)
〃	東川	雑排水・し尿	—	6,400		
〃	芽室	雑排水・し尿	長時間ばっ気法	300	146	53年6月
〃	北	雑排水・し尿	(中級処理)	700		
〃	御影	雑排水・し尿	長時間ばっ気法	1,400		
〃	猿払	雑排水・し尿	回転円板法	1,000		
〃	北見	雑排水・し尿	—	1,090		
農業集落排水	上士別	雑排水・し尿	土壌式接触循環ばっ気法	962	243	56年12月
〃	滝寿	雑排水・し尿	回転円板法	1,000		(59年予定)
〃	秩父別	雑排水・し尿	回転円板法	2,250		
〃	厚賀	雑排水・し尿	長時間ばっ気法	2,500		

処理人口は、58年3月調査。

* 専修大学北海道短期大学（やまがみ じゅうきち）

表-2 水質試験結果

	水温(°C)		透視度(cm)		PH		SS(mg/l)		COD(mg/l)		BOD(mg/l)		処理水量 m ³ /日
	原水	処理水	原水	処理水	原水	処理水	原水	処理水	原水	処理水	原水	処理水	
士幌 56.10 ～ 57.9	7.2 ～ 15.0	7.2 ～ 14.8	2 ～ 30	25 ～ 30 以上	6.6 ～ 7.7	5.4 ～ 7.0	21 ～ 584 154	4 ～ 13 7.2	13 ～ 200 88	3 ～ 18 10.5	17 ～ 570 178	5 ～ 16 0.8	140 ～ 630 220
当別 56.10 ～ 57.9	8 ～ 18.5	9 ～ 20	2 ～ 24	12 ～ 30 以上	6.9 ～ 9.0	7.4 ～ 7.9	16 ～ 187 49	7 ～ 35 18	21 ～ 126 37	7 ～ 15 12.0	20 ～ 80 42	1 ～ 6 2.6	103 ～ 260 200
上士別 57.3 ～ 58.2	5.2 ～ 15.2	6. ～ 16.3	2 ～ 30	16 ～ 30 以上	6.6 ～ 7.1	7.0 ～ 7.3	1 ～ 764 143	1 ～ 18 6.2	6 ～ 266 103	6 ～ 27 11.3	5 ～ 726 256	0.4 ～ 10.8 4.3	- 80
芽室 56.9 ～ 57.8	3.0 ～ 17.8	3. ～ 19.0	1 ～ 7	15 ～ 30 以上	7.4 ～ 9.2	6.0 ～ 8.1	51 ～ 640 214	3 ～ 32 13.6	- -	- -	89 ～ 760 262	5 ～ 50 15.2	5 ～ 30 20

※ 測定は月一回。上段の数値は変動中、下段は平均値。

壤式接触循環ばっ気法（1地区）と種々の方式が採用されている。方式選定の基礎としては、処理施設の維持管理の容易さに重きが置かれている。

東川地区では、処理施設までの管路はモデル事業によって実施され、処理施設は水質障害対策事業により施工される。供用開始されている4地区における計画処理人口は一地区あたり300人～1,300人であるが、実処理人口（58年3月調査）は146人～600人で、処理率は、当別60%、芽室49%、上士別25%である。しかし、芽室地区の実居住人口は227人で、その人口に対する処理率は64%となり、都市下水道並みの処理率となる。

士幌地区の計画処理人口は1,332人で、定住処理人口は、256人（処理率19.2%）である。役場、学校、病院などの公共施設の昼間利用人口は1,416人で、その排出水量を定住人口の1/4とすると、処理人口の合計

は610人となり、全体の処理率は46%となる。

3. 水質試験の検討

第2表に、士幌、当別、上士別、芽室の各地区の1年間の水質試験の結果を示す。調査項目は、原水および処理水の水温、透視度、PH、SS、COD、BOD、DO、大腸菌群数、T-Nなどであるが、表では、DO以下の項目は除いている。水質試験は、月に1～2回実施されており、表の値は月一回の測定値の変動中とその平均値である。調査期間は、第2表に示した通りである。

【士幌地区】

標準活性汚泥法で処理されており、原水（流入水）のSS21～584 mg/l、BOD30～570 mg/l、COD13～200 mg/lと日による変動が大きい

処理水（平均値）のSS 7.2mg/l, COD 10.5 mg/l, BOD 10.8mg/lとよい処理がなされている。処理水量は140～630 m³/日である。

【当別地区】

この地区は、生活雑排水を長時間ばっ気法で処理している。原水（平均値）のSS 49mg/l, COD 37mg/l, BOD 42mg/lと低い値であり、CODとBODの値が近似している。し尿が含まれていないので、流入水の栄養バランスが欠けるため、活性汚泥の管理がしにくい点もあるが、SV 30, MLSS 2,000を汚泥管理の基準にしている。処理水の水質は、SS 18mg/l, COD 12mg/l, BOD 2.6mg/lと良好である。

【上土別地区】

日処理水量は、80～90 m³/日、処理人口243人（うち雑排水のみの処理人口は141人）と、計画処理水量350 m³/日の1/4と少ないため、第1接触循環ばっ気槽は使用せずに、第2接触循環ばっ気槽のみを利用して処理している。

処理水の水質は、SS 6.2mg/l, COD 11.3mg/l, BOD 4.3mg/lと良好で、BOD除去率も高い。

T-Nは、原水で27～58 mg/l, 処理水で、5.3～21 mg/l,（10月～3月）である。1人当たりの処理水量は、300～360 l/日である。

【芽室地区】

この4地区のうちで、冬期間の流入水温が最も低く、5℃以下の期間が2～3カ月続き、厳寒期には、3℃まで低下する。この期間の処理水のBODは、27～50 mg/lと高く、BOD除去率も低くなるが、58年2月の調査では、水温は同程度でもBODは6mg/lとよい結果であった。

処理水量は、5～30 m³/日で、1人当たりに換算すると、140 l/日と少ないのが特徴である。

4. 水温の検討

寒冷地の排水処理で最も問題となるのは、冬期間の流

図-1 水温の経月変化

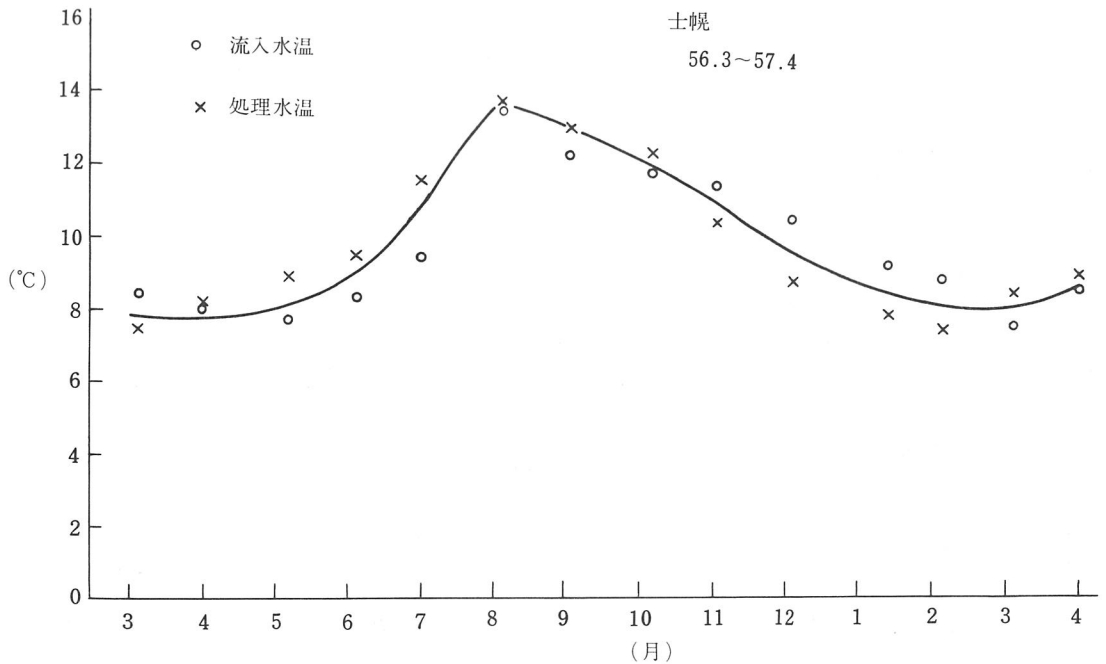
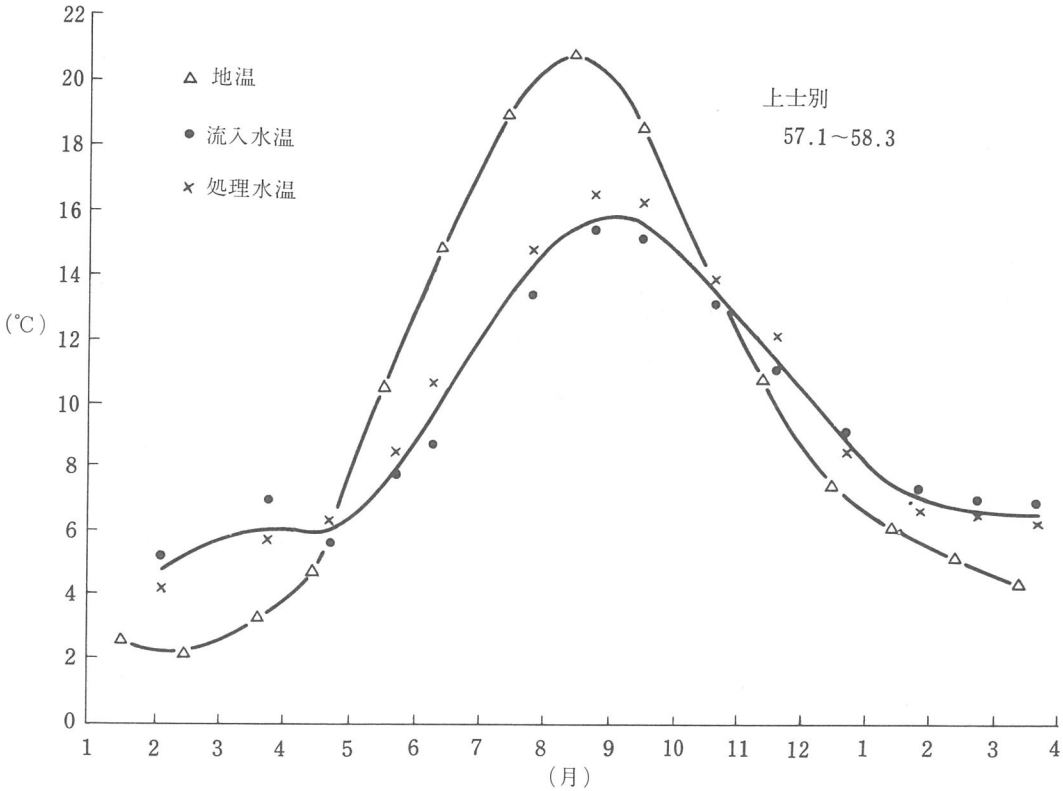


図-2 水温と地温の経月変化



入水温が低いため、生物学的水処理の効率低下が危惧されることである。

各地区の年間の流入水温は、士幌7～15℃、当別8～18.5℃、上土別5～15℃、芽室3～18℃の値を示し、特に芽室の冬期の水温が低い。処理水の水温は、冬期間は流入水温よりも0.5～1.5℃低下し、夏季間は、逆に、0.5～1.5℃上昇する。

図-1に士幌地区、図-2に上土別地区の水温の経月変化を示すが、上土別の方が、処理過程における水温の低下が0.5℃と小さい。

図-3に士幌、当別、上土別の処理水のCODと処理水温との関係を示す。図-4に処理水のBODと処理水温の関係を示す。これらの結果からは、生物学的水処理の限界水温といわれている5℃近くでも、処理効率は、低下していないと言える。

この理由として、水処理に関係する微生物の低温への馴化作用が考えられるが、図-1に示されているように

春から夏への水温の上昇勾配(4℃/3ヶ月)に比べて、夏-秋-冬への水温の低下の傾きが緩やかであり、このことが、微生物の馴化作用を容易にしていると考えられる。処理水温5℃以下における生物学的水処理については、苫小牧市の酸化溝式下水処理の実験報告がある。それによると、0～5℃においても下水処理は可能であるが、汚泥の沈降性が低下するため、維持管理が重要になるとしている。

土壌式接触循環ばっ気方式で処理されている上土別の処理施設は、施設全体が、50cmの土壌で被覆されている。この被覆土壌による保温効果を知るために、図-2に被覆土壌の2.5cm深さの点の地温を処理水温と併記して示す。この地区の2月の最低気温は、-25℃以下まで低下するが、約150cmの積雪による保温効果と処理施設からの熱によって、土壌の凍結は見られず、地温は2～4℃まで低下するにとどまっている。

各種の処理方式の寒冷地域への適合性の度合について

図-3 水温と処理水COD

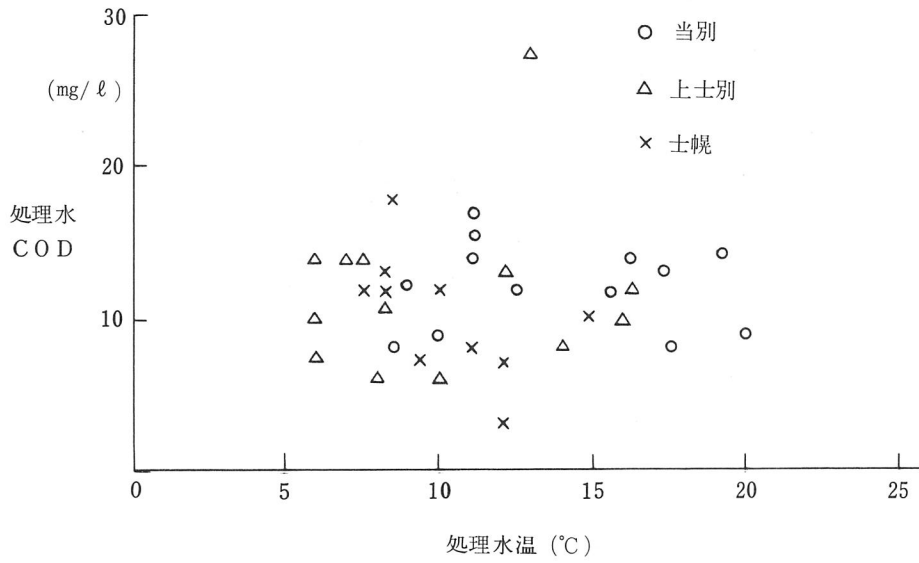


図-4 水温と処理水BOD

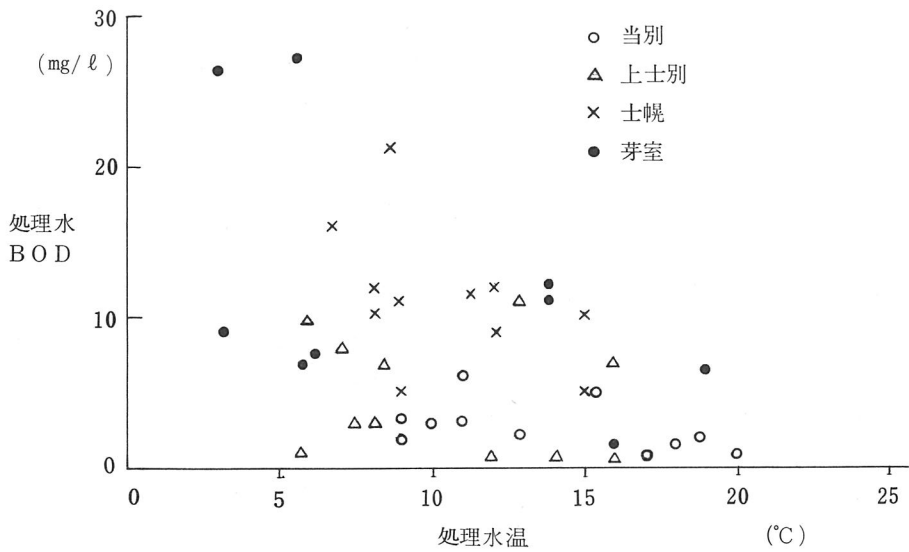
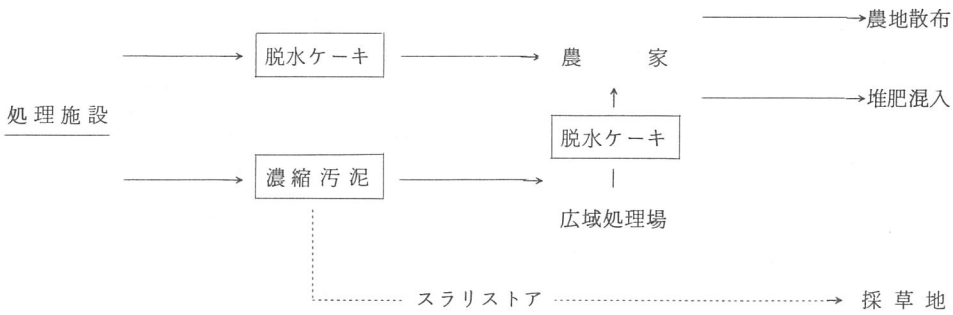


図-5 下水汚泥の農地利用³⁾



は、計画水量を処理していない現段階では、その差異は判断しにくい。

5. 下水汚泥の農地利用

集落排水処理の過程で発生する下水汚泥の処理については、13地区のうち、7地区が農地利用の方向で検討している。その方式を図-5に示す。

土幌町では、年間42m³の脱水ケーキを畑地に施用している。施用時期は、4～5月で、それまでの期間は、脱水ケーキを堆肥場において麦わら、鶏糞などと混合堆積し堆肥化させている。

道内の都市下水道で発生する汚泥のうち、緑農地利用の割合は、約40%であり、そのほとんどが脱水ケーキの状態に農家に搬入している。例えば帯広市では、昭和

51年より「下水汚泥利用協議会」を設立し、下水汚泥を全量農地還元している。

その処理水量に関連して、集落排水処理で発生する汚泥は、都市下水道のそれに比べて少ない。従って、汚泥を農地利用する場合、積極的にコンポスティングするよりは、他の農業残査物と混合し、自然堆肥化させたものを利用する方が、土壌改良などの堆肥効果も期待しえる。

北海道の特性を生かした方法としては、積雪の少ない地帯での脱水ケーキの凍結融解による性状の改良。さらに家畜の糞尿スラリを草地に散布している実績のある地域では、スラリストアとの組み合わせによる液状利用も検討されてよいだろう。

下水汚泥の特性を明らかにするために、道内の各種有機性廃棄物の性状と化学成分を、第3表に示す。表の値はいくつかの発生源からの試料の平均値であるが、※印

表-3 有機性廃棄物の性状と化学成分(乾物当たり)⁴⁾

	水分	PH	N	P ₂ O ₅	C _a O	K ₂ O	Mn	Zn	Cu	Hg
	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm
稲わら堆肥	68	8.3	2.2	1.3	2.7	1.3	1,300	80	30	0.2
牛糞きゅう肥	77	8.5	2.6	1.7	2.8	2.0	400	100	20	0.2
豚糞きゅう肥	70	9.0	3.8	5.2*	5.5	2.2	1,100*	740	240*	0.2
鶏糞	16	6.6	5.1	4.4	7.6*	2.8	330	220	30	0.2
し尿汚泥	37	7.7	5.1*	3.6*	5.6	0.5	680	950*	140	1.8*
(A) 下水汚泥	72	11.1*	2.3	2.0	12.3*	0.3	980	940	170	1.7
(B) 下水汚泥	75	7.5	4.2	2.7*	2.4	0.9	710	1,050*	200*	1.8*

のついている数値は、ばらつきが大きいことを示す。下水汚泥 (A) は凝集剤に石灰と塩化第 2 鉄を使用したもので、下水汚泥 (B) は高分子凝集剤を使用したものである。

6. 処理施設の維持管理

処理施設の維持管理は、市町村が直接管理する場合と、民間業者に委託管理させる場合がある。供用されている 4 地区の維持管理、負担金および使用料金を第 4 表に示す。

上士別地区は、士別市の下水処理場が管理しており、電話回線を利用した遠方制御監視装置と週 2 回の点検方式を採用している。

7. 個別処理方式の検討

北海道における一戸あたりの農業経営面積は、専業農家の比率が高いことを反映して、水田経営で 5～15 ha、畑作経営で 5～40 ha、酪農経営で 20～50 ha とその規模が大きく、一般に農村の居住密度は小さい。

従って、「下水道方式」による排水の集中処理は経済的に困難な地域も多く、このような地域では、数戸あるいは戸別の排水処理方式が検討されねばならない。

現在、生活雑排水の処理については、法的規制がなく、このため、下水道の未整備な地域からの雑排水の河川へ

表-4 処理施設の維持管理

地区名	士幌 ¹⁾	当別 ¹⁾	芽室	上士別	(士別市 公共 下水道)
管理主体	町	町	町	市	
一戸負担金	負担金 償還金 月別料金 1,100円 8大まで1,100円 超過分135円/大	0 0 0	400千円 0 600円 10大まで600円、 超過分60円/大	平均 53千円 11千円/年 400 8大まで400円、 (千人)2大超過 ごとに110円	70千円 14千円/年 400円
維持管理	民間委託	民間委託	町・下水道課	市・下水処理場	
維持管理費	直営 (電気料金) 委託料 19,900	6,480千円 (4,160) 3,690千円 (2,880) 4,560	895千円 (754) 汚泥処理 472 水質試験 など。	3,718 (2,400) 人件費 (900) 電話回線 (228) 薬品 (120) ガソリン (70)	
計	26,380	8,250	1,367	3,718	
料金収入	5,210	0	411	276	
管理主体負担金	21,170	8,250	956	3,442	
水洗化などの経費	360千円を限度に 1.5%利息、36 ヶ月払いで融資	雑排水引込管約 50千円	339千円を限度に 無利子50ヶ月払 いで融資	350千円を限度に 無利子50ヶ月払 いで融資	

の放流が、水質汚濁の原因となっている。

この対策として、府県においては土壌式による雑排水の処理が一部の地区では実施されているが、北海道苫小牧市における土壌式雑排水処理の事例を紹介する²⁾。

処理装置は沈殿槽と毛管トレンチよりなり、トレンチは35cmの通気性土壌が被覆されている。

使用開始後、10ヶ月を経過するが、土壌の目づまりは見られない。毛管トレンチの長さは10mで、2本のトレンチの交互使用である。トレンチ周辺の土壌は火山砂である。土壌凍結の最も大きい2月末の調査によると、流入水温は12～14℃で、設置場所は積雪深が15cmと浅いため、10cmまで凍結が見られるが、35cm深さの地温は7.5℃であった。このような温度条件下で土壌微生物による浄化能および処理水質については、今後の調査が必要である。

8. あとがき

北海道における集落排水事業の概要と、現在供用されている4地区の処理状況および維持管理等について検討したが、各地区とも流入水温が、5℃あるいはそれ以下にまで低下するにもかかわらず、その処理水は全般に良好で、よく管理されていると言える。

今後も、集落排水事業の実施事例をもとにして、生活排水およびし尿の水洗化に伴う生活の快適さを他の地区へPRすることによって、地域住民の集落排水事業へ

の要望を高めていかねばならないが、北海道の特殊性としては、以下の点を考慮しなければならないだろう。

1) 北海道の農村の居住形態の特性から、集落排水事業を (1) 農業集落型 (300人～500人) (2) 農村市街地型 (1,000人～2,500人) (3) 小規模分散型 (10～30人) に分類すると、それぞれの規模に適合した処理方式と処理水質の基準が検討されることになるであろう。処理水質の基準は、処理水量と放流先との関連において、ある程度の中が可能であり、自然小水路やため池などによる自浄作用も期待しえる。

2) 処理水質の良否は、処理方式および施設の維持管理によって左右されるが、小規模分散型の場合は、年1～2回の点検ですむような維持管理の容易さおよび点検体制の検討が必要であろう。

本報をまとめるにあたって、北海道耕地整備課および士幌町、芽室町、当別町、士別市の関係各位から資料を提供していただいた。記して謝意を表すものである。

引用文献

- 1) 農村整備研究会：農村整備ハンドブック (中巻)，地球社 (1982)
- 2) 山上重吉：土壌浄化法の寒冷地への適用について，農土学会北海道支部講演要旨 (1978)
- 3) 山上重吉：農地における集落排水の利用，農土学会講演要旨 (1982)
- 4) 鎌田裕光：北海道の有機性廃棄物の性状と化学成分，道立中央農試資料11号 (1980)

水系の水質保全と農業用水の水質改善施設

中 曾 根 英 雄*

1. 水質汚濁の現状と今後の対応

農業用水等の水質悪化はこのところ横ばいの傾向にあるものの、未だ改善の域に達していない。しかも、都市近郊の農業排水路は都市下水道化してしまっていて、流れている水は汚水そのものである。

農業用水に限らず、水を清浄に保つには汚水の流入を防止し、汚水は管路で集めて処理することがまず必要である。そのためには、対象となる汚水を排出する都市は言うに及ばず、農村地域でも下水道を完備し、汚水を処理して放流することが必要である。しかし、仮に下水道がかなり普及しても、全ての地域を下水道でカバーすることは不経済であるし不可能でもある。また、下水処理を行うにしても完全に浄化される訳ではなく、幾分かの汚濁物質は流出する。したがって、現在のような水の消費形態が存続するかぎり、かつての水が清浄であった時代までには水はきれいにならないであろうし、それは望めないであろう。このような認識を持つならば、農業用排水の水質に対しても何らかの目標値なりを設定し、それに沿って水質のコントロールを行うことが必要になってくるであろう。現在でも農業用排水路は公害基本法による公共用水域に包含されており、表-1に示す環境基準の中で類型Dに分類されている。

表-1の環境基準の他に、農業用水に対しては農林水産省が独自に表-2に示すような農業用水水質基準を設けている。

この基準は土地改良事業の中の水質障害対策事業の採択基準として使われており、この基準の内2項目以上が基準値を上まわる地区について事業が行われるようになっている。また、この基準値は農業用水としてはこの程

度の水質であってほしいという、言わば目標となるべき性格のものでもある。最近の農業用水は、その基準値を大きく上まわることが多くなってきており、このような現状では農業用水についても何らかの浄化対策を行う必要にせまられている。

2. 現状の水質汚濁に対する対応と問題点

前述のように、土地改良事業の中で実施されているのは水質障害対策事業であるが、その内容は水源転換、汚水の分離、汚水の希釈等である。この事業でもっとも多く採用されている工法は、汚水を用水から分離する方法である。この方法では用水は汚水から守られることになるが、その反面、分離された汚水は量も少なく流れが停滞して悪臭の発生源となる場合が多い。また、分離された汚水は再び排水路や河川に流入し、下流側ではこの水を用水として利用するので、結局、上流の汚れを下流に回すだけのことになるケースが多い。したがって、上流のツケを下流に回さないで用水の水質を維持するには、分離した汚水も何らかの方法で浄化すべきである。

その他の事業としては、生産環境の保全と用水の水質保全を目的とした農村環境整備事業の中で実施される農業集落排水処理施設を挙げることができる。この事業は小規模下水道として位置付けられるものであるが、汚水の処理技術は農村向けの独自技術と言って良く、下水道のミニ版という性格のものではない。放流水の水質も、BOD、SSともに20ppm以下を目標としており、大規模の下水処理場の放流水よりもむしろきびしい基準と言える。しかし、このように放流水の水質基準が低く設定されている場合でも、放流先の用水路の水量が少ない場合、放流水は希釈されず、農業用水として支障のある

* 前橋市立工業短期大学 (なかそね ひでお)

表-1 生活環境の保全に関する環境基準

(1) 河川 (湖沼を除く)

項目 類型	利用目的 の適応性	基準値				
		水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	浮遊物質量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道1級 自然環境保全および A以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1 ppm以下	25 ppm以下	7.5 ppm以上	50 MPN/100mt 以下
A	水道2級 水産1級 水浴 およびB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2 ppm以下	25 ppm以下	7.5 ppm以上	1,000 MPN/100mt 以下
B	水道3級 水産2級 およびC以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3 ppm以下	25 ppm以下	5 ppm以上	5,000 MPN/100mt 以下
C	水産3級 工業用水1級および D以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5 ppm以下	50 ppm以下	5 ppm以下	-
D	工業用水2級 農業用水およびEの 欄に掲げるもの	6.0以上 8.5以下	8 ppm以下	100 ppm以下	2 ppm以上	-
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10 ppm以下	ごみ等の浮遊物 が認められない こと	2 ppm以上	-

- 備考
1. 基準値は、日間平均値とする(湖沼、海域もこれに準ずる)。
 2. 農業用利水点については、水素イオン濃度6.0以上7.5以下、溶存酸素量5 ppm以上とする(湖沼もこれに準ずる)。

- 注1) 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
- 2) 水道1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
 " 2級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
 " 3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
 - 3) 水産1級：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用ならびに水産2級および水産3級の水産生物用
 " 2級：サケ科魚類およびアユ等貧腐水性水域の水産物用および水産3級の水産生物用
 " 3級：コイ、フナ等、 β -中腐水性水域の水産生物用
 - 4) 工業用水1級：沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
 " 2級：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
 " 3級：特殊の浄水操作を行うもの
 - 5) 環境保全：国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む)において不快感を生じない限度

表-2 農業用水水質基準 (水稲)

項目	基準値
pH (水素イオン濃度)	6.0 ~ 7.5
COD (化学的酸素要求量)	6 ppm以下
SS (無機浮遊物質)	100 ppm以下
DO (溶存酸素)	5 ppm以上
T-N (全窒素濃度)	1 ppm以下
電気伝導度 (塩類濃度)	0.3 mΩ/cm以下
重金属	
As (砒素)	0.05 ppm以下
Zn (亜鉛)	0.5 ppm以下
Cu (銅)	0.02 ppm以下

場合も考えられよう。また、水資源の有効利用という側面から考えると、処理水も灌漑用水として積極的に再利用することを検討すべき時期にきている。勿論、この農業集落排水処理施設の設置場所や処理水の再利用は流域全体の水質保全という基本計画の枠組の中で考えられるべき事項である。この点を十分配慮の上、事業の推進を図る必要があろう。

3. 汚濁の程度と対応策

用水が汚濁を受けているといってもその内容は実に多種多様であり、その対応策も汚濁の内容に応じて異なったものを考える必要がある。特に、重金属のような有害物質の汚濁については特別な対策を要するが、ここで扱う水質汚濁は生活雑排水に含まれる一般的な物質を対象として考えることとする。この生活雑排水は側溝を通じて、あるいは直接水路に流入し、水質汚濁の主要な原因となっていることは衆知の通りである。生活雑排水の流入による水質汚濁は有機物による汚濁が主体をなすものであり、汚濁の程度は流入する汚水の量に応じて異なる。したがって、その対策は当然のことながら水質の程度によっても異なるべきものであろう。

そこで、一応の目安として用水の汚濁の程度をCODに対して高(30 ppm以上)、中(6 ppm~30 ppm)、低(6 ppm以下)に分類するものとすれば、分類に応じて次のような対応策が考えられよう。

①汚濁源となっている住居が集中している場合

- 高
 - 管路で汚水を集め農業集落排水処理施設で処理
 - ①汚濁源が分散している場合→水質障害対策事業で対処、汚水を用水より分離する工法を採用の場合→汚水は安定池で処理
- 中
 - ②可能なかぎり汚水を用水より分離する→汚水を安定池で処理
 - ①用水全量を何らかの方法で処理
- 低
 - ②用水の循環利用を促進し、かつ用水路の浄化機能を高める

上記に示した濃度別の対応策を整理すれば、農業用排水の水質改善施設として、安定池、用水の簡易浄化施設、水路の浄化機能を促進する施設に要約されるであろう。その他に農業用水の改善施設として考えられるのはDO(溶存酸素)不足を補う場合の曝気施設、景観の保全や親水性を高める施設も広い意味ではこの中に含めることができるであろう。

4. 農業用水の水質改善施設

(1)安定池 安定池は汚水を池の中で生物学的に分解処理する方法であるが、池の中のDOの状態では好気性安定池、通性嫌気性安定池、嫌気性安定池に分類される。¹⁾

この中の好気性安定池を酸化池と呼んでいるようであるが、我国では安定池を下水処理に使った例はほとんど見受けられない状況にある。酸化池の例としては、愛知県豊橋市に建設されている酸化溝の二次処理水の高度処理方法として使われているものがある。しかし、米国では建設費、維持管理費がともに安く経済性に優れているという理由で、数多くの汚水安定池が建設され稼働しているようである。¹⁾ 1957年に都市下水の処理場として631ヶ所の安定池が建設され、そのほとんどは5,000人以下の処理人口の規模であったとされている。

この汚水安定池は、池の中が嫌気的になった場合悪臭を生じるが、広い農地の中であれば比較的問題は少ないであろう。このような汚水安定池の特徴から考えると、水質障害対策事業の中で、用水から分離した汚水の浄化施設としての活用が考えられよう。悪臭を出さないよう

にするには好気性安定池、いわゆる酸化池として管理すれば良い。この場合、酸化池の一般的な概念図は次のようなものとなる。

汚水安定池のタイプは前述のように、好気性安定池、通性嫌気性安定池、嫌気性安定池に分けられるが、米国で研究された各タイプ別の計画諸元は表-3に示す通りである。

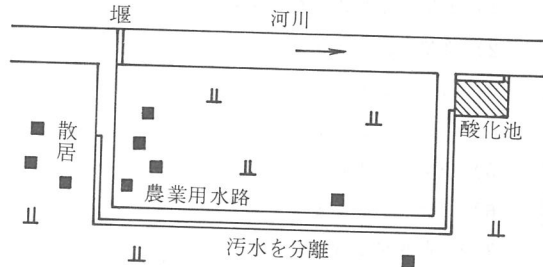
ごく一般的な通性嫌気性タイプ（上は好気性、底の方は嫌気性）の安定池で、水深0.6~1.5m程度の場合、BOD負荷率は22.4~56kg/ha・日程度である。これをもとに、500人程度の生活雑排水が用水より分離され、それをこのような汚水安定池で処理するものとして試算してみる。

生活雑排水の原単位を150ℓ/人・日、BOD150ppmとすれば、汚水量は150ℓ×500人=75m³/日、BOD負荷量75m³/日×150mg/ℓ=11.2kg/日。よって、最も浄化効率の低いBOD負荷率22.4kg/日の時、池の必要面積が50アール、効率の高い56kg/日の時、20アールとなる。

必要面積20~50アールという値は、分離した汚水の処理方法として汚水安定池が利用可能なことを示すものであろう。

(2)用水全量の水質改善施設 用水の浄化を計画する場合、もっとも注意を払わなければならないのは、用水の

図-1 用水より分離した汚水を酸化池で浄化する場の一例



量は大きく、汚濁物質の濃度が低いことであろう。したがって、下水処理に使われている既存の処理方式をそのままの形で農業用水の浄化方式として採用するのは浄化施設の建設コスト、その後の維持管理費から考慮して、かなり困難であろう。農業用水の水質改善施設に回転円板方式を採用し稼動している例もなくはない。例えば、大阪府の神安土地改良区において、浄化流量70,111m³/日、施設面積1,600m²の浄化施設が建設された。この施設の実験段階での処理成績と実験装置の概略値は表-4に示す通りであった。²⁾

維持管理費や建設費を充分賄える事業主体であれば、この方式も一つの方法として採用できるであろう。

表-3 操作・設計因子群の概略値¹⁾

因子	Oswald (1963)			Metcalf & Eddy (1972)				
	好気性池 (高率池)	通性嫌気性池	嫌気性池	好気性池	通性嫌気性池	面搅拌機付	嫌気性池	ばっ気ラグーン
水深 (feet)	0.6~1.0	1~4	8~10	3~4	3~6	3~8	8~15	6~20
滞留日数 (days)	2~6	7~40	30~50	10~40	7~30	7~20	20~50	3~10
有機物負荷率 (lb/acre-day)	100~200	20~50	300~500*	60~120	15~50	30~100	200~500	-
BOD除去率(%)	80~95	70~85	50~70	80~95	80~95	80~95	50~80	80~95
放流水藻類濃度 (mg/ℓ)	100	10~50	-	80~200	40~160	10~40	-	-

1feet=0.3048(m), 1lb BOD/acre-day = 1.12 kg BOD/ha-day

* 流入BODを1,200(mg/ℓ)と仮定

設計条件

- 1) 水量負荷: 600 $\ell / \text{m}^2 \cdot \text{日}$
- 2) 滞留時間: 20分以上
- 3) 周速: 27 $\text{m} / \text{分}$
- 4) G値: 6 ℓ / m^2 以上
- 5) 浸漬率: 40%
- 6) ステージ数: 1段
- 7) 処理水量: 69,768 $\text{m}^3 / \text{日}$
- 8) 運転時間: 17時間
- 9) Kje-N 負荷: 0.84 ~ 1.3 $\text{gr} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$
- 10) 流水方向: 軸平行流
- 11) 水槽長: 7 m

浄化施設の建設費および維持管理費の低廉な事という要請に答え得る浄化施設として、水をろ材の中を通過させるだけである程度の浄化を期待できる酸化水路をあげることができる。農業用水の水質改善施設として酸化水路はまだ実用化された例はないが、現在実用化を目指し

て実験中³⁾であり、その結果と設計に対する考え方を次に提示しよう。

まず、酸化水路を計画する場合、現存の水路中に施設を設けることが考えられるが、その他にも図-2に示すような多様な設置方式が考えられよう。

i) 実験について 実験に使用した水路は長さ30 m 、幅50 cm 、高さ50 cm の長方形水路で、その中に網目1 $\text{cm} \times 1 \text{cm}$ のプラスチックネットを入れた装置である。その装置の概要は写真-1に示した様である。

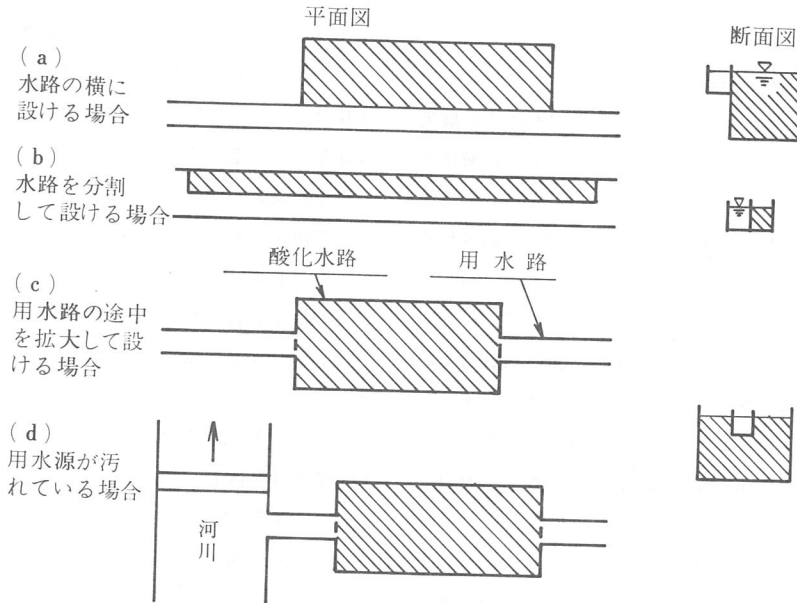
実験に使用した水は、写真-1に示した農業用水路の水を揚水したものである。この用水の汚濁はCODで10 ~ 50 ppm 程度で、農業用水としてはかなり高い汚濁を受けた水であると言えよう。実験結果の一部を表-5に示したが、この例ではかなり浄化機能が良好な数値を示している。

しかし、連日このような結果が得られた訳ではなく、浄化機能の悪い場合も観測されている。浄化機能の悪いケースは、何らかの理由でろ材に付着していた微生物がはく離した時に起こるようである。微生物がろ材に付着

表-4 水量負荷別処理成績表と実験施設の設計条件²⁾

項目	周速 27 $\text{m} / \text{分}$, 水量負荷 400 $\ell / \text{m}^2 \cdot \text{日}$			周速 27 $\text{m} / \text{分}$, 水量負荷 600 $\ell / \text{m}^2 \cdot \text{日}$			周速 27 $\text{m} / \text{分}$, 水量負荷 800 $\ell / \text{m}^2 \cdot \text{日}$		
	原水 (mg / ℓ)	処理水 (mg / ℓ)	除去率 (%)	原水 (mg / ℓ)	処理水 (mg / ℓ)	除去率 (%)	原水 (mg / ℓ)	処理水 (mg / ℓ)	除去率 (%)
S S	16.4 ~ 33.2	0.7 ~ 13.8	54.6 ~ 95.7	17.7 ~ 48.3	7.0 ~ 15.9	47.8 ~ 67.1	21.0 ~ 77.7	1.0 ~ 23.0	26.5 ~ 95.2
D O	4.4 ~ 5.4	7.8 ~ 8.3	151.9 ~ 179.5	5.2 ~ 6.5	7.7 ~ 8.7	128.3 ~ 148.1	4.1 ~ 5.7	6.6 ~ 7.4	124.6 ~ 176.2
C O D	5.0 ~ 6.7	3.5 ~ 5.0	24.0 ~ 47.8	7.8 ~ 9.0	4.6 ~ 5.9	24.3 ~ 42.2	5.9 ~ 9.3	4.9 ~ 6.2	16.9 ~ 33.3
NH ₂ -N	0.8 ~ 1.4	0. ~ 0.1	87.5 ~ 100.0	0.9 ~ 1.4	0. ~ 0.3	78.5 ~ 100.0	0.8 ~ 1.4	0.2 ~ 0.4	71.4 ~ 880.0
NO ₂ -N	0.8 ~ 1.4	1.8 ~ 2.2	157.1 ~ 212.5	0.6 ~ 0.7	1.2 ~ 1.9	200.0 ~ 283.3	0.9 ~ 1.5	1.7 ~ 2.6	154.5 ~ 211.1
O rg-N	0.5 ~ 0.8	0.4 ~ 0.5	20.0 ~ 37.5	0.5 ~ 1.0	0.3 ~ 0.8	20.0 ~ 50.0	0.5 ~ 1.0	0.5 ~ 0.7	0. ~ 30.0
K je-N	1.3 ~ 2.1	0.4 ~ 0.6	61.5 ~ 76.2	1.4 ~ 2.2	0.4 ~ 0.8	63.6 ~ 78.9	1.3 ~ 2.1	0.7 ~ 0.9	46.1 ~ 57.1
T - N	2.3 ~ 3.5	2.1 ~ 2.7	4.2 ~ 22.1	2.0 ~ 2.8	1.6 ~ 2.5	10.7 ~ 36.0	2.4 ~ 3.5	2.4 ~ 3.5	0. ~ 6.1
水温	19.2 ~ 22.5 °C			18.8 ~ 20.0 °C			21.0 ~ 23.5 °C		
摘要	① 1段処理の数値 ② 処理水量はそれぞれ 3.2 $\text{m}^3 / \text{時}$, 4.8 $\text{m}^3 / \text{時}$, 6.4 $\text{m}^3 / \text{時}$								

図-2 酸化水路の概念図

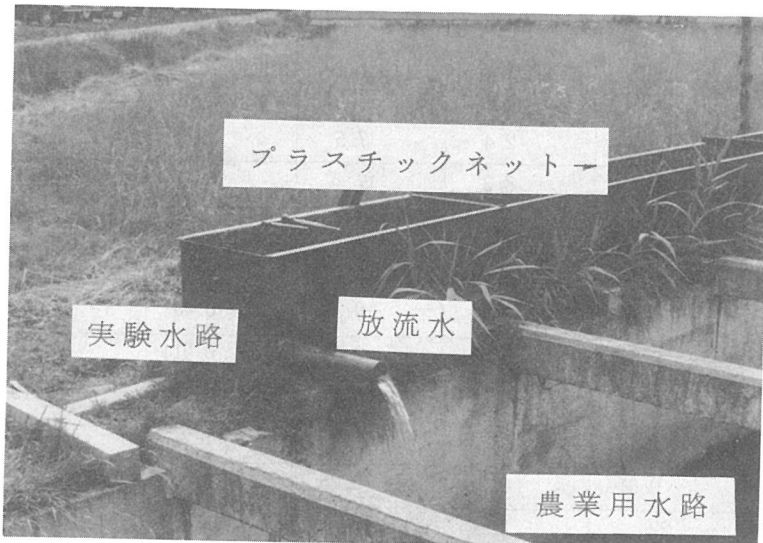


していれば必ず浄化機能は発揮されていることが実験で確かめられている。

ii) 実用化のための指針 酸化水路を計画するにはまず除去率をどの程度に取るかを決めなくてはならない。酸化水路では、浄化に深く係る要素は汚水とろ材との接触面積と、汚水がろ材に流入してから放流されるまでの

接触時間（滞留時間）ということになる。汚水の浄化には他の要素、例えば流入する水の汚濁の程度、水温等にも関係するが、何といたっても接触面積と滞留時間が重要である。接触面積はろ材の種類によって異なるので、ろ材を何にするかによってそれは決定される。一方の重要な要素である滞留時間と除去率の関係は実験によって求

写真-1 実験装置の概要



める必要がある。この滞留時間と除去率の関係を実験で求め整理したのが図-3である、この時のろ材の接触面積は $100 \text{ m}^2/\text{m}^3$ である。

したがって、除去率を設定すれば滞留時間は図-3より求めることができる。除去率の設定は対象とする農業用水の水質によって決められるであろう。また、酸化水路の容積V(ろ材の詰っている区間)と処理すべき流量Q、および滞留時間Tの関係は $T = V/Q$ で表わされる。処理流量(浄化流量)はろ材の中を通過する用水の平均流速にも関係するが、この流速の方は微生物膜のはく離を起こさない程度にすることが必要である。流速は実験での観察から 5 cm/S 以下とするのが良いようであり、この流速を設定する事によって酸化水路の必要断面積が決定される。酸化水路の長さLは断面積Aが決まれば、 $L = TQ/A$ で計算される。

ただし、図-3に示した滞留時間と除去率の関係はあくまで微生物膜がろ材に十分付着した正常な条件に基づいたものであるから、実際の設計では3~5割程度の余裕を見込んで置く必要がある。その他、実用化に際して十分留意して置かねばならない点は、ゴミの除去、ろ材の目詰り防止、堆積した污泥の除去方法等である。

iii) 計画例 計画の一例を以下に示そう。まず、浄化

すべき農業用水の流量を $0.5 \text{ m}^3/\text{S}$ 、平均水質をCOD 12 ppmであったと仮定する。望ましい水質はCOD 6 ppm以下であるから、50%の除去率を必要とする。図-3よりCOD除去率50%を達成できる滞留時間は約30分である。先に述べた様に余裕を見込んで滞留時間は50分と決定する。

処理施設の必要断面積と長さはろ材を通過する流速によって決定される。この事例ではそれを 2 cm/S に設定すると、必要断面積 $A = Q/V = 2.5 \text{ m}^2$ 、容積 $V = QT = 1,500 \text{ m}^3$ 、長さ $L = V/A = 60 \text{ m}$ と決定される。よって、水深を2.5mとすれば酸化水路の幅は10mとなる。

以上の計算結果を整理すれば、用水量 $0.5 \text{ m}^3/\text{S}$ 、COD濃度12ppmの用水を、COD 6 ppm以下にまで浄化するためには、幅10m、水深2.5m、長さ60mの酸化水路を必要とするという結果になる。

(3)水路の自浄能力を高める施設 (1),(2)で述べた水質改善施設は用排水系統の中で適当な間隔で配置すべき主要な浄化施設としての位置付けができよう。それら施設による浄化を期待する他に、用水路自身が持つ水の自浄作用を極力高めるような方向で用水路の設計を行うことも必要となつてこよう。

表-5 浄化実験の一部³⁾

採水月日 検体名 項目	昭和57年6月7日		昭和57年6月14日		昭和57年6月24日	
	原水	処理水	原水	処理水	原水	処理水
PH	6.93	6.72	7.14	7.04	6.29	6.58
DO (mg/l)	5.4	2.4	7.5	3.2	5.9	3.5
BOD (mg/l)	44	8.3	17	5.4	26	8.5
COD (mg/l)	48	12	20	8.2	14	10
Kje-N (mg/l)	1.9	0.75	1.2	0.97	1.2	0.62
NH ₃ -N (mg/l)	0.46	0.14	0.34	< 0.05	0.26	< 0.05
NO ₂ -N (mg/l)	0.025	0.011	0.003	0.014	0.004	0.003
NO ₃ -N (mg/l)	0.48	0.058	0.11	0.17	0.019	0.016
T-N (mg/l)	2.4	0.82	1.3	1.2	1.2	0.64
T-P (mg/l)	0.61	0.22	0.25	0.13	0.33	0.18
SS (mg/l)	22	2	26	6	17	4

今日まで農業用水路や農業排水路は輸送効率を向上させることが目標となっており、送水機能の面のみに関心が払われてきたと言ってよい。今後は、このような送水機能だけでなく、浄化機能や環境保全といった側面についても配慮をしながら設計を行うべきであろう。例えば、水路をコンクリート化する場合にもコンクリート面に突起を設け、付着微生物の面積を大きくするような工夫をすることなどが考えられる。また、汚濁の進んだ水路を調査してみると、例外なく水路底に汚泥の堆積が見受けられる。これらの汚泥を何らかの方法で除去することができれば、それだけでも水質改善に大きく貢献するはずである。

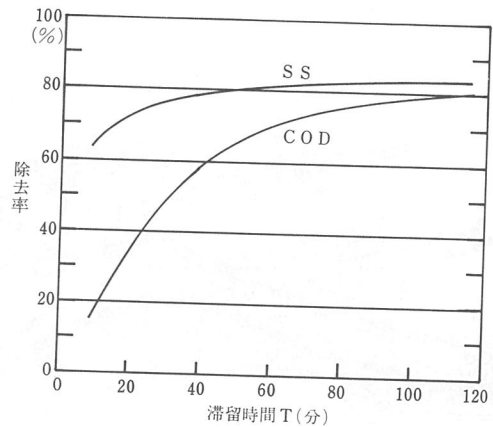
5. 農業用水路の環境保全

農業用水の水質汚濁は都市近郊において多く見受けられる現象であるが、その改善には先に示した浄化施設だけ考えるのではなく環境保全の面も考えるべきであろう。例えば、水質改善施設の建設と合わせて水路の公園化を図り、子供達が自由に水路に入って魚取りができるような構造に水路を設計することなどが考えられよう。現在、都市側から農村地域の持つ各種の機能（緑のオープンスペース、景観、環境保全等）を見直そうという機運が生じてきており、都市と農村との融和が求められている時期にきている。

すでに、西ドイツなどでは河川や水路を単なる治水、利水の為だけでなく、農業基盤整備、野外レクリエーション、自然保護などの利用目的に供するよう計画し、実施している。この西ドイツの事例を紹介した論文⁴⁾の中に提示された計画案を参考として図-4に示そう。

特に、景観保全や親水性を高めるための施設は、その配置を上手に行えば、ゴミ投棄防止など水質改善に役立つ要素を含んでいる。農業用水路を公園化して環境整備したことにより、水路へのゴミ投棄が非常に少なくなった例として群馬県前橋市の端気川や岡山市の板川用水はこの辺の事情を良く表わしており、注目に値する事例といえよう。

図-3 滞留時間と除去率の関係



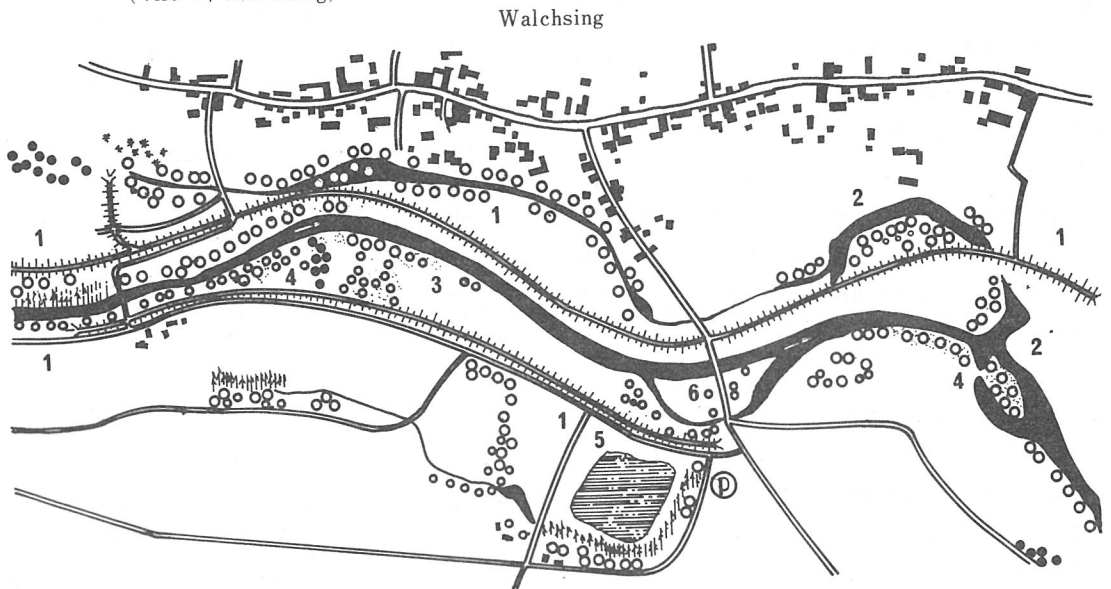
今までに提示したそれぞれの対策は、それ自身単独で実施されるべきものではなく、あくまで流域全体を一体とした総合計画の中での一環として計画されるべき性格のものである。そのことによって、均衡の取れた農村開発や都市開発が可能となるであろう。

引用文献

- 1) 植松喜稔・小島定男監修：新しい生物学的処理技術総覧，科学技術開発センター p213，(1978)
- 2) 竹本正祐，家根本欣治：回転円板法による農業用水の浄化，農業土木 第382号 pp6～10，(1981)
- 3) 中曾根英雄：農業用水の簡易浄化法についての一提案，農業土木学会誌投稿中
- 4) 勝野武彦：生態学的基盤に立った自然環境の保全について，環境研究 No. 4 1 pp 114～125，(1982)

図-4 旧河道と改修整備を組合せ、水の持つ多目的利用に供する施設配置モデル

(Vils 川 Walchsing)



1 散策 2 釣 3 ねころび広場 4 自然保護(植生・鳥) 5 水浴(採掘跡) 6 ボート置場 P 駐車場

定価 3,200円

送料 300円

地域複合農業の 構造と展開

沢辺恵外雄・木下幸孝 編

● 混迷する日本農業の未来を拓く鍵、それは“地域複合農業”である。激動する経済情勢の下での日本農業の進むべき道を、本書は現地の実態に即して分析し、さし示す。

内容

- I 地域複合農業の胎動と背景
- II 地域複合農業論への接近
- III 地域複合農業の諸相
- IV 地域複合農業の構造と展開条件
- V 地域複合農業の展望
- 補 地域複合農業における技術の問題

発行

(財) 農林統計協会

東京都目黒区目黒2-11-14 (大鳥ビル)
〒153 TEL03(492)2987 振替東京9-70255

集落排水処理汚泥の農業利用に関する技術的諸問題

増 島 博*

1. はじめに

汚泥は污水処理施設の処理過程から発生するスラッジ状の物質であって、その内容は、原水中にもともと含まれる固形物、污水処理の過程で生成する生物体、及びそのスラッジを水相から分離するために加えられる凝集剤からなっている。この污水処理施設から発生した汚泥の処理処分に関しては、今や世界中の各地で問題となっている。その主な問題点をあげれば次のようである。

① 現状では埋立地に投棄される埋立処分が最も多い(表-1) 水域環境の破壊、適地の減少、漁業者の反対などによって、海洋処分とともに行われにくくなり将来期待をもてない。

② 農緑地利用は、汚泥の肥料効果、土壌改良効果に着目して有効利用を行おうとするものであるが、汚泥中の有害成分、化学肥料とのコスト比較、施用時の作業性などの問題を残している。

③ 他の有効利用の方法として、汚泥からのエネルギー回収があり、汚泥からの油分の回収—燃料利用、発酵熱の利用、メタン発酵による燃料利用などが考えられるが、石油コストとの対比から実用化は当面無理であろうし、物質収支としては汚泥のごく一部を利用するにすぎないので、エネルギー回収後の汚泥処分問題はそのまま残ることになる。

ここでは、これらの問題のうち、農業集落排水処理施設から排出される汚泥の農業利用に関する技術的問題について考察してみよう。

2. 農村集落から発生する汚泥の量

まずこの問題の規模をつかむために、農村集落から発生する汚泥の量と質に関する将来予測を行う必要がある。しかし、これに必要な諸元はほとんど分っていないので現時点での最大発生可能量を推定して考え方の基礎とせざるをえない。国勢調査によれば、昭和55年における、人口集中地区と非人口集中地区の人口分布は、前者が6,993万人、後者が4,713万人となっている。このうち三大都市圏をのぞいた地方圏の非人口集中地区人口

表-1 汚泥の形態別処分量
(建設省, 1978)

(1,000m³/年)

年度	処分方法	生汚泥	消化	脱水	乾燥	焼却	固化	小計	合計	処分比
51	陸上埋立	2.3	22.9	695	11.1	70.8		802	1,947	41.2
	海面埋立			687		60		747		38.4
	海洋処分	1.8	149	13		0.03		164		8.4
	有効利用	1.6		204	4.7	23.4		234		12.0
55	陸上埋立	2.6	55.4	760	11.2	175		1,004	3,323	30.2
	海面埋立			1,211		148		1,359		40.9
	海洋処分		150	99.5		2.6		252		7.6
	有効利用			589	35.9	58	24.9	708		21.3
60	陸上埋立	2.2	77.5	742	0.42	431		1,253	4,289	29.2
	海面埋立		9.4	1,316		243		1,568		36.6
	海洋処分			353		3.5		357		8.3
	有効利用			847	66.4	173	24.9	1,111		25.9

海洋処分の脱水汚泥は消化汚泥を脱水したもの

注：処分比%

* 農業研究センター (ますじま ひろし)

は3,694万人である。一方昭和57年の農家人口は2,109万人(農林業センサス)である。非人口集中地区すべてが排水処理可能とは考えられないし、集落排水には非農家分もかなりの率で入ってくることを考えると、集落排水の最大処理人口は2,500万人～3,000万人ではなかろうか。かりに汚泥利用可能処理人口を2,000万人とすると、発生負荷総量は年間SS43,800万t、窒素162,000t、リン23,400tとなる。処理施設における除去率をSS90%、窒素50%、リン10%とし、除去されたものはすべて汚泥に移行したとすれば、汚泥として排出されるSSは4,380万t、窒素82,000t、リン21,060tとなる。

この量を、そこからえられる資源量に換算してみる。汚泥の50%は有機物と考え、有機物1kg当たり0.4m³のメタンを発生させるとするとメタン換算876万m³で、わが国で、54年度に家庭用として供給された都市ガス量の0.12%に相当する。窒素は56年度に国内で消費された化学肥料の13%、リンは同じく7%に相当する。

3. 汚泥利用上の目的と施用法

汚泥の利用は農業面からみて有効利用をはかるものであって、汚泥の処分法として農地投入を考えるのは本末転倒である。これは都市下水の汚泥でも、集落排水の汚泥でも同様である。しからば汚泥のどのような機能に着目して有効利用をはかるべきか。一つは、さきに述べたように、その中に含まれる窒素、リン等の肥料成分を物質循環経路にのせることによって再利用しようとするものであり、一つは、有機物資材としていわゆる地力培養——とくに土壤物理性改良——に利用しようとするものであり、さらに他の一つは、後述のように石灰処理汚泥では、多量の石灰を含んでいるので、有機物補給と同時に酸性土壤の改良剤としての効果を期待する場合である。

集落排水汚泥中の肥料成分の分析例はほとんどない。一般の下水汚泥の分析値は表2に示すようなもので、集落排水汚泥の場合も、脱水ケーキ化すればその組成はこの範囲内に入るものと考えられる。汚泥中の窒素の70%程度はたん白態の窒素で(表3)、汚泥の肥料的効果をねらう場合には、作物は無機態窒素しか利用できないので、このたん白態窒素の無機化特性が問題となる。一般に土壤に施用した有機態窒素の無機化を支配する要因

表-2 下水汚泥の化学組成
(山添, 1979)

分析項目	H ₂ O (%)	乾物当たり					pH	EC * S /cm)
		全N (%)	全P ₂ O ₅ (%)	全K ₂ O (%)	全CaO (%)	全Fe (%)		
試料数	[123]	[123]	[123]	[123]	[117]	[96]	[115]	[71]
最高値	97	7.6	7.3	3.4	44.3	14.0	12.9	18.3
最低値	5	0.7	0.2	0.1	0.3	0.3	4.8	0.1
中央値	76	2.8	2.5	0.2	13.6	4.0	8.4	4.7
平均値	69	3.1	2.8	0.4	12.7	4.5	8.9	4.9

* 5倍量の水で浸出した液の電気伝導率

ないしは投入資材中窒素の無機化の難易を示す指標としてC/N比が考えられている。C/N比が20以上の有機質肥料たとえば牛ふん堆肥のようなものでは窒素の無機化はきわめておそく、C/N25以上では、逆に窒素の有機化が起り、化学肥料を併用しても作物は窒素欠乏を示す場合がある。しかし下水汚泥ではC/N比は9程度、し尿汚泥では5程度で、窒素の無機化はC/N比の低いほど早く、し尿雑排水合併処理汚泥は肥料としてあつかい、施肥設計に組入れるのが合理的と考えられる。

下水汚泥を肥料としてあつかう場合その施用量はどのように決めればよいであろうか。前記のように汚泥中の窒素はかなり有効化しやすいと考えられるので、一つは作物が窒素過剰にならないように決めなければならないし、一方では次節に述べるように汚泥中の重金属が土壤に集積する危険をさける観点から決めなければならない。

窒素供給の方から施用量を決める例としてGROOMS(1975)の式が提案されている。

汚泥(乾物換算)適正施用量(t/ha) = (A - D) / (B + C)。ここで、Aは作物の目標収量をあげるのに必要な窒素量(kg/ha)、Bは汚泥中の無機態窒素量(kg/t)Cは土壤中で分解有効化する汚泥中の窒素(有機態Nの15%とする)量(kg/t)、Dは連用による汚泥の残効窒素量(kg/ha)である。わが国では、土木学会(1972)が窒素成分を考慮した畑作物に対する汚泥施用適量を提案している(表4)。これを表5の汚泥中の重金属が土壤に集積しないようにする観点からきめられた目安と比較すると後者の方が少ない。両者とも化学肥料との併用を前提とした施用量であるが、必要窒素の全量を汚泥でまかなおうとすると施用量を増すことができる

表-3 各種の余剰汚泥の形態別窒素含量 (栗原・藤井, 1974)

試料の種類	H ₂ O (%)	pH (H ₂ O)	全 N (%)		NH ₄ -N (%)		NO ₃ -N (%)		たん白態N (%)		凝集剤
			含水物 当たり	乾物 当たり	含水物 当たり	対全N 割合	含水物 当たり	対全N 割合	含水物 当たり	対全N 割合	
余剰汚泥 (食肉)	7.35	5.1	6.56	7.08	0.30	4.6	0.08	1.2	4.57	69.7	カニフロック
〃 (ビール)	11.12	4.7	6.26	7.04	0.13	2.1	N.D.	-	5.68	90.7	塩化鉄
〃 (石油化学)	5.96	12.9	3.84	4.08	N.D.	-	N.D.	-	3.69	96.1	塩化鉄と水酸化 カルシウム
〃 (清涼飲料)	10.76	4.2	5.92	6.63	0.23	3.9	0.003	0.05	4.84	81.8	塩化鉄
〃 (調味料)	3.53	5.4	10.76	11.15	0.41	3.8	N.D.	-	8.45	78.5	カニフロック
〃 (ビール)	6.82	4.4	2.75	2.95	0.04	1.5	0.04	1.5	2.42	88.0	塩化鉄と水酸化 カルシウム
〃 (都市下水)	73.43	8.7	0.68	2.56	0.08	11.8	0.03	4.4	0.46	67.6	カーバイドスラ リーと塩化鉄

注. N.D. : 検出されず

が、有機物の多量施用にともなう土壌の還元(酸化に対する)による作物生育に有害となる物質(Fe²⁺, 有機酸)などの生成や重金属による土壌汚染の危険は増大する。土壌汚染問題については次節でふれる。

表-4 作物の区分と推定される下水汚泥施用の適量 (土木学会, 1972)

区 分	種 類	N 施肥量 (kg/10a)	汚泥施用の適量 (乾物kg/10a)	
			単作施用 の場合	連用する 場合
N要求量 小の作物	水稲	10	400	200~300
	サツマイモ, 豆類など	10	1,000	500
N要求量 中の作物	麦類, 多くの根菜類, ジャガイモなど	10~20	1,500	800
N要求量 大の作物	多くの葉菜類, 果菜 類, 飼料作物など	20~30 または30<	2,500	1,000

4. 集落排水処理汚泥利用上の営農技術的問題点

集落排水処理施設から排出される汚泥を肥料的に利用しようとする際の技術的問題を考えてみよう。

前記の集落排水処理汚泥の全国的発生量が、かなりかたまって発生するものであれば——たとえば都市下水処理場のように数万人分以上——その利用も比較的考えやすい。しかし、集落排水規模では処理人口1,000人以下で近くの処理施設の分を集めても1万人分程度にしかならない。これでは、計画的な有効利用は計りにくい。しかしながら一方では、このことは特別な汚泥処理装置を必要としない、汚泥の生施用の必然性を示しており、これによって汚泥処分に必要なコストを引き下げ

表-5 汚泥類の施用適量の目安(群馬県, 1982)

(kg/10a)

汚泥の種類	種 別	年 2 回 施 用 の 場 合				年 1 回 施 用 の 場 合			
		乾物重	同 左 N 重	脱 水 化 物	堆 肥 化 物	乾物重	同 左 N 重	脱 水 化 物	堆 肥 化 物
し	水 田 (水 稲)	350	4.2	1,200	700	700	8.4	2,400	1,400
	普通畑 (転換畑, 根菜類)	150	1.8	500	300	300	3.6	1,000	600
	普通畑 (葉菜類, 果菜類)	300	3.6	1,000	600	600	7.2	2,000	1,200
	樹園地 (桑, 茶, 果樹)	300	3.6	1,000	600	600	7.2	2,000	1,200
	花 木	300	3.6	1,000	600	600	7.2	2,000	1,200
	牧 草 畑	300	3.6	1,000	600	600	7.2	2,000	1,200
尿	林 地 (緑 地 を 含 む)	-	-	-	2,000	2,000	24.0	6,600	4,000
	水 田 (水 稲)	200	2.4	800	400	400	4.8	1,600	800
	普通畑 (転換畑, 根菜類)	200	2.4	800	400	400	4.8	1,600	800
	普通畑 (葉菜類, 果菜類)	400	4.8	1,600	800	800	9.6	3,200	1,600
	樹園地 (桑, 茶, 果樹)	400	4.8	1,600	800	800	9.6	3,200	1,600
	花 木	400	4.8	1,600	800	800	9.6	3,200	1,600
下 水 汚 泥	牧 草 畑	400	4.8	1,600	800	800	9.6	3,200	1,600
	林 地 (緑 地 を 含 む)	-	-	-	2,000	2,000	24.6	8,000	4,000

備考 脱水化物の水分: し尿汚泥 70%, 下水汚泥 75%
堆肥化物の水分: 50%

ることができる。

都市下水の場合は都市活動のあらゆる排水が下水に流され、純然たる生活排水だけではない。工場排水もあるし、医療機関もある。これらを汚染源とする汚泥中の重金属が、汚泥の農業利用上最大の問題となっていることは周知の事実である。農村集落排水の場合は、このような危険はうすい。発生源は限られており、生活排水以外では、小規模畜産排水や農産加工排水が含まれる程度である。しかし、受益者中に医療機関や小工場を含んだり、温泉の給湯が行われている場合には重金属にも注意しなければならない。

肥料取締法による特殊肥料の公定規格(昭和52年10月)は、乾物当たりひ素(As) 50 ppm以下、カドミウム(Cd) 5 ppm以下、水銀(Hg) 2 ppm以下であり、かつ産業廃棄物に係る総理府令の基準(表-6)に適合しなければならない。この法律はもともと販売肥料の規格を定めたもので、

表-6 有害な産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令(抜すい)

(昭和48・2・17)
総 令 5)

改正 昭49総令66・昭51総令4

別表第2(第1条関係)

	第 1 欄	第 2 欄
1	アルキル水銀化合物	アルキル水銀化合物につき検出されないこと。
	水銀又はその化合物	検液 1 ℓにつき水銀0.005mg以下
2	カドミウム又はその化合物	検液 1 ℓにつきカドミウム0.3mg以下
3	鉛又はその化合物	検液 1 ℓにつき鉛 3 mg以下
4	有機りん化合物	検液1 ℓにつき有機りん化合物1mg以下
5	6価クロム化合物	検液 1 ℓにつき 6 価クロム1.5mg以下
6	ひ素又はその化合物	検液 1 ℓにつきひ素1.5mg以下
7	シアン化合物	検液 1 ℓにつきシアン 1 mg以下
8	P C B	検液 1 ℓにつき P C B 0.003mg以下

(注) 検液: 10倍量の水溶出液

集落排水処理施設から発生する汚泥を、その施設の管理主体である集落の農地に自ら利用する場合には適用されない。しかし、欧米ではすでに汚泥中重金属に関してかなり細かな施用ガイドラインが設けられており（表7、8）わが国では群馬県が独自に指針を発表しているが、近く環境庁から全国的ガイドラインが通達される予定である。現時点では、販売されるものではなくても農地に施用される汚泥は、最低限上記公定規格を満すものとしたい。

汚泥中の物質はもともと排水中に含まれるものだけではなく、脱水した汚泥では、脱水過程で添加される凝集剤が混入してくる。凝集剤は有機系のもの（ポリアクリルアミドなど）と無機系のもの（石灰など）があり、こ

表-7 米国Lynn町, Pennsylvaniaにおける下水汚泥の農耕地利用の濃度規制 (G OLDSTEIN, 1977)

元 素	乾 物 当 たり ppm
Z n	1500
C u	750
N i	150
C r	500
P b	500
C d	50

表-8 英国における下水汚泥の施用ガイドライン (DENWC, 1977)

元 素	正 常 値		汚泥中の 施用限界 kg/h a	施用年限 年
	土 壤 mg/kg*	液状消化汚泥 mg/kg*		
Zn	10~300	1,500~3,000	560**	30以上
Cu	2~100	600~800	280**	〃
Ni	5~500	50~80	70**	〃
Cr	5~500	100~400	1,000	〃
Cd	0.1~1.0	7~50	5	〃
Pb	2~100	200~700	1,000	〃
Hg	0.01~0.3	3~5	2	〃
Mo	2	5	5	〃
As	0.1~40	7.5	10	〃
Se	0.2~0.5	5	5	〃
B	2-100	50	草地： 初年度 7 それ以後 4.5	毎 年 〃
			農耕地： 初年度 5 それ以後 3.5	毎 年 〃
N 可給態		20,000- 50,000	草地： 525** 農耕地： 別に勧告**	毎 年 〃

* 乾物当たり。 ** 共存時は亜鉛当量を用いる、草地、pH 7
以上は2倍。 ** 窒素汚染がないときは50%増まで可。

れによって汚泥の品質は大きく変り、利用上の制約ともなる。現在都市下水で多用されている汚泥処理方式のフローを図1に示す。このうち、現在の主流は凝集剤を使用する方式である。有機系の高分子凝集剤は少量（汚泥固形物量に対して1%以下）で有効である。ポリアクリルアミドなどがよく使われるが、アクリルアミドモノマーは生物に対して毒性をもっているが、高分子となったポリマーでは毒性はなく、凝集剤として使われるポリマー中の未反応モノマーの量は汚泥施用の影響からは無視できると考えてよい。無機系の凝集剤は、汚泥固形物量に対して塩化第二鉄3~10%、消石灰10~30%が使われる。このため無機系凝集剤使用脱水汚泥のPH（水浸出）は9以上となり、とくに石灰使用量の多い場合は、農業利用に際しても石灰資材と考えた方がよい場合がある。

5. 集落排水処理汚泥利用にともなう環境影響

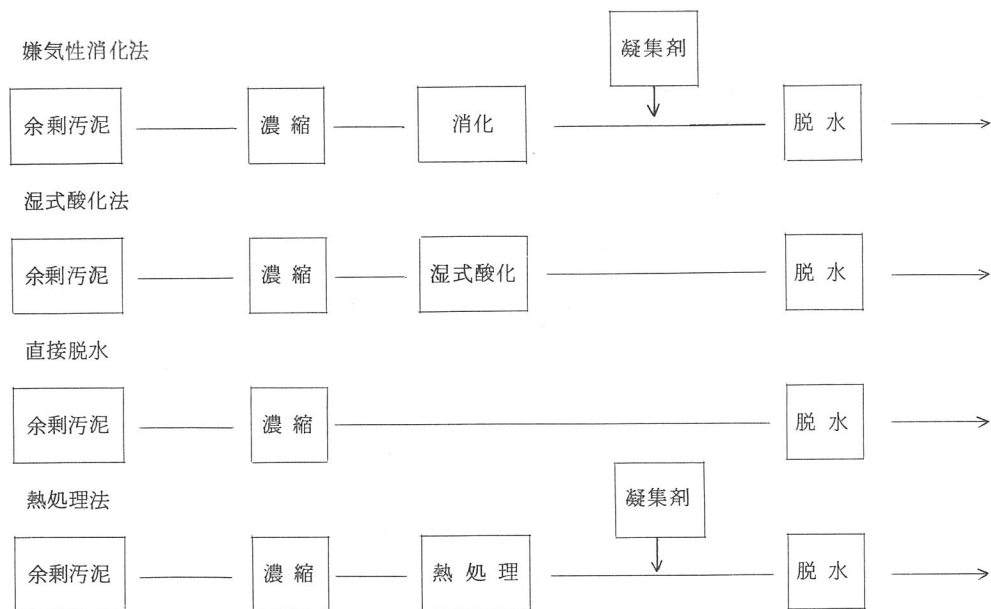
汚泥施用の影響としては人間の生活活動の結果として広い面積から集められた汚濁物質が汚泥中に濃縮されて、発生面積より小さな土地面積の中に環境容量をこえた負荷が行われるところに問題がある。前述の重金属問題の

ほかに、汚泥施用土壌からの窒素、リンの流出、病原性生物の生残、変異原の拡散などの問題が考えられる。

汚泥施用土壌からの窒素、リン、有機物などの流出については、その環境影響を十分に評価できるだけのデータは集積していない。これらの物質は閉鎖性水域の富栄養化の原因であり、また、わが国の飲料水中の基準では $\text{NO}_3\text{-N}$ と $\text{NO}_2\text{-N}$ の含量で $10\text{ mg}/\ell$ 以下とされている。化学肥料施用土壌からの窒素、リンの流出に関する研究にくらべて汚泥施用圃場からの流出に関しては研究事例が少い。藤井ら（1983）による枠試験では黒ボク土壌では化学肥料区も汚泥区も浸透水中の NO_3 濃度は大差なく、沖積土では汚泥区がやや高濃度であった。現状では一般的にいて面源発生負荷としては化学肥料からの流出とほぼ同程度と考えるとよさそうであるが、粗粒土に大量施用した場合など今後検討が必要であろう。

リンについては恐らく $\text{NO}_3\text{-N}$ ほど大きな影響とならない。 $\text{NO}_3\text{-N}$ とちがって土壌による吸着が大きな浄化力となるからである。しかし、水系の富栄養化は窒素よりも、リン濃度が主要因となると考えられる（窒素は水域中で脱窒と固定がありそれを支配するのがリン濃度であるとする考え方）ので、やはり今後の検討が必要である。

図-1 汚泥処理方式のフロー



汚泥中の重金属が水に溶出して環境を汚染する問題について JORGENSEN (1975) はデンマークの都市下水汚泥について溶出実験を行い、溶出水中の重金属濃度はWHOの飲料水の基準を上回ることはないという結論をえた。汚泥の重金属問題は前述したように作物に対する影響の方から問題となり、汚泥施用土壌が新たな汚染源となる機会は少いと考えられる。

汚泥からの病原性生物の流出については、汚泥の堆肥化がその安全対策ともなりうるという主張もあるが、実は堆肥化過程での病原菌生残の可能性に関する検討は十分でない。また、石灰汚泥では高アルカリによる大腸菌群の減少が知られているが、回虫卵はほとんど死滅しないといわれる (POLPRASERT ら, 1981)。汚泥中の発ガン性物質や変異原については現在のところこれを正當に評価できるデータは全くなく、そのモニタリング方法も難しいものとなろう。

6. 集落排水汚泥利用に関して今後検討すべき事項

これまでに述べた汚泥利用上の技術的及び環境的問題点は、集落排水独自の問題は少く、広く有機性廃棄物の農業利用にともなう問題である。これらの問題は集落排水の場合には、発生源が特定できるので、都市下水汚泥の場合ほどきびしくない。もし、万一障害が発生した場合も対応は容易であると考えられる。また、集落排水の場合には、発生する場所と利用する場が近接している利点もある。集落排水処理はこのように汚泥利用の条件に恵まれていると考えられるが、その利用状況はあまり進んでいるとはみえない。引抜いた汚泥はし尿処理場や、都市下水の汚泥処理施設に運んで処理を依頼している例が多い。この理由のほとんどは汚泥利用の技術的情報の不十分な点にある。

汚泥の農業利用に際しては、施用物の物性の安定化が要求される。有効成分や有害物の含有率が極端に変動しては困るし、施用土壌中における分解特性も一定している必要がある。土壌中の急激な分解によって有害成分が発生したり、作物が窒素不足におちいたりするからである。このため、汚泥類の農業利用には堆積発酵させ、水分と易分解性有機物の量を下げ、C/Nを低下させる

堆肥化が前提とされてきた。

堆肥化は水分98%以上の生汚泥そのものでは不可能であり、図1の処理方式を経て脱水したものでなければならぬし、効率的な堆肥化には、バーク、わら、おがくず、破砕もみがらなど他の有機物との混合も必要となる。汚泥の有効利用を計画する場合には、汚泥処理施設+堆肥化施設を作るか、既設の畜産廃棄物堆肥化施設への搬入を考えなければならない。後者が簡単に利用できればよいが、散発的に搬入される汚泥は畜産廃棄物堆肥化からみれば製品の品質管理をやりにくくする邪魔物でしかない。汚泥専用の堆肥化施設—汚泥濃縮槽、薬注装置、脱水機、発酵槽などは1,000人以下の集落排水処理施設ではとても考えられない。いくつかの処理場から出る汚泥を集めて堆肥化する計画としなければならないが、その場合には汚泥の搬送、合同堆肥化施設の維持管理、製品の出荷先などの問題がでてくる。汚泥堆肥の農業的メリットが化学肥料の及ばない所にあるとすれば問題はないが、将来ともそのような評価の下される可能性はない。

汚泥の堆肥化はもともと都市下水処理場で発生する汚泥の処分先として農業利用する場合の要件の一つであった。汚泥の発生は年間恒常的であるが、農地に施用する時期は限られる。下水処理場から農村部までは距離がある、等の理由によって、搬送、保存、施用の取扱いが容易で、品質が安定しており、どのような作目に使っても有機物多投の害の出にくいものが堆肥化製品であったわけである。

集落排水汚泥も同一のプロセスを必要とするかどうか再考の余地が大いにあるであろう。集落排水処理施設が農林空間に位置するメリットを生かすには、生汚泥の直接施用を検討する必要がある。集落排水処理施設の規模では汚泥発生量も少く、生汚泥の施用など農業技術者の興味を引く問題とはなりえなかった。しかし、将来の問題としては、その窒素、リンの発生ポテンシャルは前述のようにかなりの大きさをもっており、しかもそれは全国の農村部に分散しているということになると問題は大きい。ここで3節から5節にかけて論じて来た内容はほとんど汚泥堆肥化物についてである。生汚泥についてこのような論議ができるだけのデータを早急に出す必要がある。

7. まとめ

集落排水処理汚泥の利用問題についての現状と将来について概観した。われわれをとりまく水質環境問題としては陸水の富栄養化は地球規模の問題となっている。わが国でも水質汚濁防止法の改正や、目下準備中の湖沼水質保全法などで対応しようとしている。富栄養化要素の主体は窒素、リンであるが、同時にこれらの元素は食糧生産に不可欠の肥料成分であって、その再循環利用を図ることによって環境保全効果が期待される。とくにリンの資源は有限であり、あと数十年で現在利用されている品位のリン鉱石は確実になくなり、廃棄物から回収利用は必至となろう。

このような状況下で、処理水、汚泥も含め、集落排水処理を循環再利用的に計画することの必要性は今後ますます大きくなり、都市域では不可能なことも農村部の特

性によって可能となる。都市でえられた技術の応用でない農村空間での物質循環システムを完成することはわれわれに課せられた大きな課題である。

参考文献

- 1) 日本土壌肥料学会編：下水汚泥—リサイクルのために—博友社（1979）
- 2) 農村開発企画委員会：農村環境整備（汚水処理システム計画）調査報告書（1978）
- 3) 関東東海土壌肥料技術連絡協議会：汚泥類の肥料的効果について（1979）
- 4) 環境科学特別研究班編：下水汚泥の処理・処分に伴う環境問題（1981）
- 5) 定住圏用排水処理機械システム技術研究組合：定住圏用機械システム開発調査委託研究報告書（1981）

80年世界農林業センサス(農業編) 都道府県別統計書

農林水産省統計情報部編 刊行期間81年8月～12月

- 市町村行政、地域農業計画、調査研究の基礎資料
マーケティングのデータとして利用度の高い統計書

特色

- ①全国市町村別の最近5年間の農業の変化がわかる。(52項目)
- ②すべての調査項目が新田市町村別にわかる。

●定価一覧

北海道	18,000円	東京	9,000円	滋賀	11,000円	香川	11,000円
青森	11,000円	神奈川	11,000円	京都	13,000円	愛媛	16,000円
岩手	16,000円	新潟	24,000円	大阪	13,000円	高知	13,000円
宮城	13,000円	富山	13,000円	兵庫	22,000円	福岡	18,000円
秋田	16,000円	石川	13,000円	奈良	11,000円	佐賀	9,000円
山形	13,000円	福井	11,000円	和歌山	13,000円	長崎	13,000円
福島	22,000円	山梨	13,000円	鳥取	11,000円	熊本	20,000円
茨城	22,000円	長野	22,000円	島根	16,000円	大宮	13,000円
栃木	13,000円	岐阜	20,000円	岡山	22,000円	宮崎	9,000円
群馬	13,000円	静岡	18,000円	広島	20,000円	鹿児島	11,000円
埼玉	20,000円	愛知	16,000円	山口	13,000円	沖縄	6,000円
千葉	20,000円	三重	18,000円	徳島	11,000円	合計 700,000円	

(各県とも平均送料350円)

(財)農林統計協会

〒153 東京都目黒区目黒2-11-14
電話 03-492-2987 振替東京9-70255

わが町の集落排水—芽室町—

嶋 中 利 春*

1. はじめに

近年、生活水準の高度化、生活様式の利便化、住民構成の多様化、生産の多角化など生活面、生産面の近代化に伴ない、集落から排出される汚水の量、および汚濁負荷は増加しており、このため農業用排水の汚濁および農村地域の環境悪化が進行している。また、農地においては都市と較べて、一般的には生活環境の整備が遅れており、農村生活の質的向上の支障にもなっている。このため、農林水産省は昭和48年度に発足した農村総合整備モデル事業において、農業集落排水施設整備が実施できることとなり、これにより、昭和50年度より北海道の河西郡芽室町上美生集落を対象に、活性汚泥方式（長時間ばき方式）で農業集落排水施設の整備を実施することにした。

2. 芽室町上美生地区の概要

芽室町は、北海道の東西部、十勝平野の中央部に位置し、戸数4,746戸（うち農家数996戸、農家率21%）、人口16,924人（うち農家人口4,951人、農家人口率29%）、総面積51,287ha、耕地面積19,121ha、平均標高100m、近接D I D都市は帯広市である。地形的には十勝川によって河西地域と河北地域に区分されている。河西地域は、日高山脈から新旧、大小の扇状台地が主体であり、それは更に美生川、芽室川、帯広川によって区切られて、1つの独立した台地を形づくっている。また各河川に沿っては、小規模な河岸段丘が発達している。農村総合整備モデル事業実施地区は、本町の西南部に位置し、芽室市街から1.6km隔てた町内最遠隔地の純農村

地域であり、農家世帯を中心とした上美生生活圏を形成している。戸数235戸（うち農家数164戸、農家率70%）、人口1,057人（うち農家人口826人、農家人口率78%）、総面積5,126ha、耕地面積3,643haであり、中心となる上美生市街地には町内唯一の役場支所を中心に、小学校、中学校、郵便局、警察派出所、農協支所等の公共機関施設等があり、これらの影響圏はほとんど重複し、本地区13集落を覆っている。又、上美生市街には、日用雑貨店、各種修理、サービス店等もあり、地区内住民の日常生活に欠かせない役割を果たしている。日常の交通は、道々（中美生芽室線～清水大樹線）を日に3回程度往復する定期バスと、マイカーによっている。

3. 集落排水の現状

(1) 雨水排水

上美生密居集落内の雨水排水施設、道路測溝とも未整備であるため、融雪時、降雨時には居住区域に湛水被害、家庭污水混入による悪臭等の環境汚染がある。

(2) 家庭排水

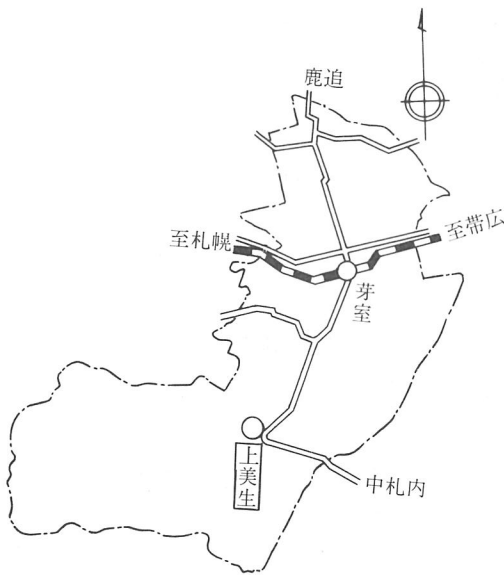
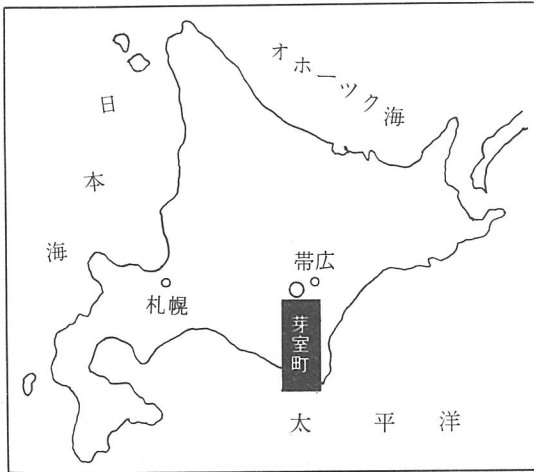
上美生密居集落内での家庭汚染は、全戸70戸の90%が宅地内の吸込槽により地下浸透で処理されており、10%が農業用水路に直接放流している。両者とも排水本川美生川（水質基準AA）に直接、間接流入し、美生川の水質を汚染せしめている。また、農業用水路への放流は、下流の営農用水、養魚用水に大きな悪影響を与えている。

(3) し尿

密居集落については、民間業者により収集処理を行なっているが、その他の集落では自家処理を行なっている。

* 芽室町水道課（しまなか としはる）

図-1 芽室町上美生地区位置図



4. 生産基盤及び環境基盤の整備状況と今後の整備方向

本地区の農地はほとんど畑であり、乾性火山灰土が大半を占めている。生産基盤の整備状況としては、昭和51年度より道営畑地帯総合土地改良事業を実施しているほか、全町的な規模で国営畑地帯かんがい排水事業を着工予定している。これにより地区内町道の舗装率は39%

ではあるが、主要幹線道路は100%舗装の見込みである。水道は、上美生密居集落及び周辺の集落は簡易水道により全戸完備されているが、その他の集落は地下水の掘り抜き井戸によっている。

上美生密居集落のし尿は、家屋内便槽から民間業者が吸み取り処理をしているが、夏期になるとハエ、悪臭の発生源となっている。また家庭排水は宅地内吸込槽により地下浸透で処理しているが、直接的、間接的に農村地域の環境を悪化している。したがって、雨水排水とは、分流方式で家庭雑排水やし尿を一体的に処理し、衛生的で文化的な住み良い農業集落の建設を目指すものである。

5. 処理方式の概要

(1) 処理施設の特徴

長時間ばっ気方式(全酸化法)は、活性汚泥法の変法の一つで標準活性汚泥方式よりもばっ気時間が長く、BOD負荷が少なく、ばっ気混合液の浮遊物濃度が高く保たれるのが特徴である。これはできるだけ有機物を分解して処理水を安定化するとともに、余剰汚泥の生成量を極力少なくしようという考え方による。また経済性を無視して、むやみと長時間をかけて酸化することができないため、工学的に種々検討して、できるだけ短時間かつ狭い敷地で目的を達成しようとした。なお、本地区は、家庭からの汚水(し尿、家庭雑排水)は処理場に送水し、雨水は直接河川に放流する分流式を採用している。

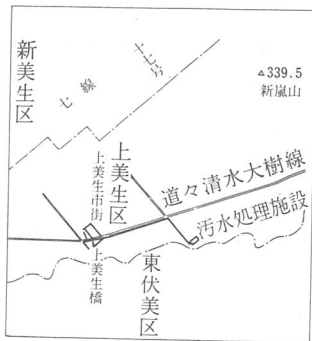
(2) 地域特性に対する配慮

本地区の市街地戸数は70戸、人口203人の小集落であるが、役場出張所、郵便局、消防分団、営林署上美生担当区、警察派出所の官公庁や、保育所、小学校、中学校、さらに農業協同組合上美生支所等の商業、農機具修理工場等によって市街地が形成され、かつ本事業によって農村環境改善センターが新設され、将来的に農林業の生産活動及び住民の文化活動さらに日常生活からも地域の拠点的功能を具備した密居集落である。

なお処理の設置については、附近の環境および集排水の現況を十分検討して設置した。また集落から処理場までの地表勾配が平均1、2%、管渠の計画勾配は6%とし、自然流下とした。(図-2参照)

(3) 処理方式の比較

図-2 上美生集落排水施設概要図



都市の下水処理方法で最も普及し、技術的にも高い水準にある標準活性汚泥方式と、本町が採用した長時間ばっ気方式と比較してみると表-1のようになる。

6. 設計

(1) 設計条件

- イ) 処理対象人口 300人
- ロ) 処理面積 11.5ha
- ハ) 汚水排除方式 分流式

表-1 処理方式の比較

	活 性 汚 泥 法	
	標 準 活 性 汚 泥 方 式	長 時 間 ば っ 気 方 式
1. 浄化方式の特徴	水中に生息する微生物(バクテリア)を増殖させ、自然浄化することを基本とする。	同 左
2. 処理方式の基本的フローシート		
3. 処理施設の長所と短所	都市、流域下水道など大規模な施設として最も多い。	小規模施設として多い。
3-1 実績	余剰汚泥を濃縮するための附属施設が必要となり長時間ばっ気より経済的に高くなる。	標準活性汚泥方式及び散水汙床方式よりも小規模で附属施設がなく経済的である。
3-2 建設費		
3-3 用地買収等	平坦な土地が必要で面積も大きい。	小規模施設なので面積が小さくてすむ。
3-4 施設(用地等)を他に利用できるか。	単独施設としてしか利用できない。また、危険防止上、施設用地周囲にフェンス等が必要である。	同 左
3-5 悪臭の発生	な し	な し
3-6 汚泥負荷変動に対する対応力	小 さ い	大 き い
3-7 泡、大腸菌の飛散公害	な し	な し
3-8 保温能力	大 き い 散水汙床方式よりも表面積が少ないので気温の低下による影響が少ないため、浄化変動があまりない。	大 き い 同 左
3-9 故障後の回復力	2 週間 程度 ばっ気槽内のバクテリアが常時いるので回復力が早い。	1 週間 程度 同 左
3-10 余剰汚泥の発生	流入量に対して1~2%である。 BOD-SS負荷が高い。	流入量に対して0.25%である。 BOD-SS負荷が同左より低い。

ニ) ① 汚水量の算定は、し尿浄化槽の構造基準、同解説（日本建築センター昭和45年1月）によった。計画時間最大汚水量は、計画日平均汚水量の2.5倍とし、 $250 \text{ l} / \text{人} \cdot \text{日} \times 2.5 = 625 \text{ l} / \text{人} \cdot \text{日}$ となる。上記の単位汚水量に対象人口を剰ずれば、表-2のようになる。

写真-1



表-2 計画汚水量

	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	ℓ/秒
計画日平均	75.0	3,125	0.0521	0.87
計画時間最大	187.5	7,813	0.131	2.20

② BOD, SSについての汚濁負荷量原単位はBOD 50 g / 人・日とし、SSは62.5 g / 人・日とした。計画水質は表-3のとおり。

表-3 計画水質

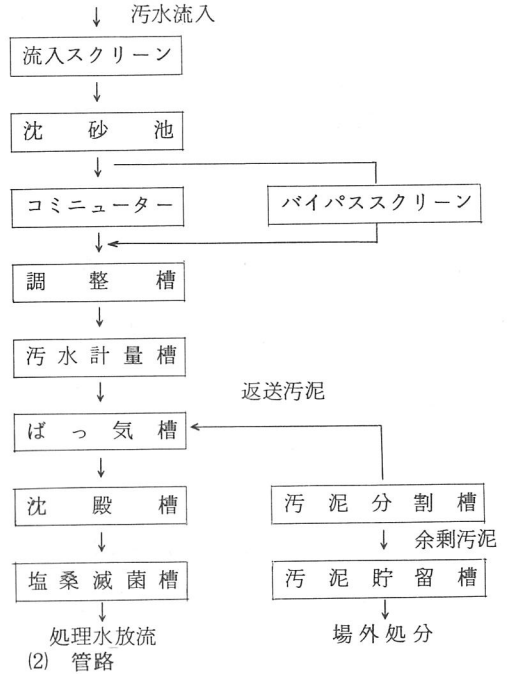
	BOD (日平均)	SS (日平均)
流入水	200 mg/ℓ	250 mg/ℓ
放流水	20 mg/ℓ	70 mg/ℓ
除去率	90%	72%

放流水質の決定は、廃棄物処理と清掃に関する法律ではSS 60以下となっているが、水質汚濁防止法（下水道法第8条および、下水道施行令第6条）に基づく美生川の排水基準を尊重して表-3の水質どおり

とした。

③ 処理方式のプロシートは表-4のとおり。なお、余剰汚泥はバキューム車で搬出処分する。

表-4 処理フローシート

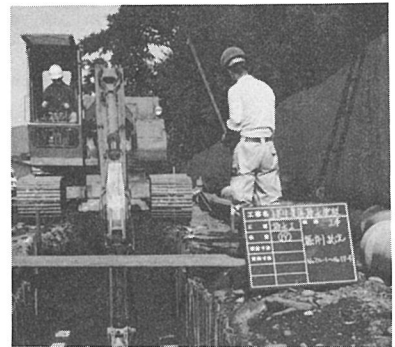


排水方式は自然流下方式とし、管路は町道および道々に埋設し、汚水樹は歩道内および宅地内の適所に設け、取付管によって主管渠に接続した。

主管渠は遠心力鉄筋コンクリート管 (B型) φ 250 mmを使用し、延長はℓ = 2,855 mである。

取付管は下水道用硬質塩化ビニール管 (接着型) φ 150 mmを使用し、延長はℓ = 305 mである。

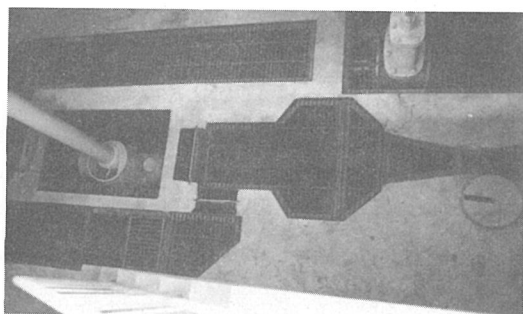
写真-2



(3) 汚水流入槽

沈砂池容量は時間最大汚水量 $1/2$ 分 = 0.066 m^3 となり、長さ $0.8 \text{ m} \times$ 幅 $0.4 \text{ m} \times$ 有効水深 0.3 m 1 池とし、ステンレス製粗目スクリーン ($600 \text{ B} \times 400 \text{ W} \times 500 \text{ H}$) と細目スクリーン ($650 \text{ B} \times 400 \text{ W} \times 500 \text{ H}$) を取り付ける。また、付属設備として流入量が確認できるようにパージアルフリューム (3 インチ) と水頭測定樹 ($\phi 300 \text{ V P}$) の上部に流量発信器を取り付けた。

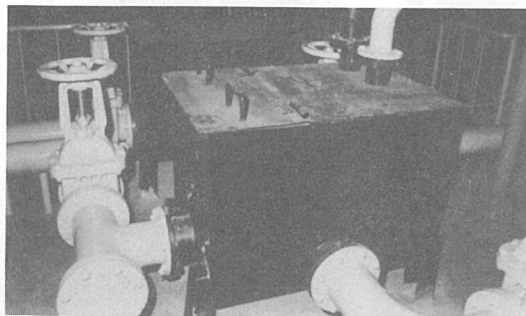
写真-3



(4) 調整槽

設計容量として、日平均汚水量の6時間分とした。所要容量としては $3,125 \text{ m}^3/\text{時}$ (表-2 参照) $\times 6$ 時間 = 18.75 m^3 、寸法は幅 $3.0 \text{ m} \times$ 長さ $7.0 \text{ m} \times$ 有効水深 1.3 m とした。なおばっ気槽へ汚水を送るため水中汚水ポンプ $\phi 80 \text{ m/m} \times 0.5 \text{ m}^3/\text{分} \times 10 \text{ m} \times 3.7 \text{ KW}$ を2台設置し、1台を予備として使用するが、手動にて交互運転する。汚水ポンプの出口には、汚水の長時間ばっ気方式ばっ気槽への流入量を計量及び調整する汚水計量箱を取り付ける。

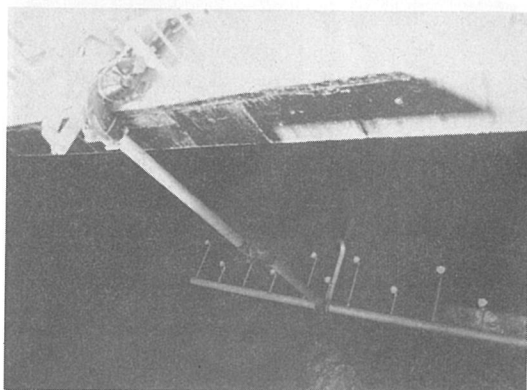
写真-4



(5) ばっ気槽

BOD負荷 $0.2 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot \text{日}$ とすれば、所要容量は 7.5 m^3 となり、ばっ気槽の寸法は、幅 $5.0 \text{ m} \times$ 長さ $5.0 \text{ m} \times$ 有効水深 3.5 m とし、槽は1槽とする。ばっ気時間は、槽の有効容量 ($5.0 \text{ m} \times 3.5 \text{ m} - 0.6625 \text{ m}^3$) $\times 5 \text{ m} = 8.4 \text{ m}^3$ であるから $8.4 \text{ m}^3 \div 3.125 \text{ m}^3/\text{時} = 26.8$ 時間となる。槽の底には散気管を取り付け、好気性消化の促進をはかる。また空気量は、日平均の36倍として計算すれば、 $36 \times 3.125 \text{ m}^3/\text{時} = 1.875 \text{ m}^3/\text{分}$ となる。また、ばっ気槽内汚水を循環させて汚水の消化を促進させるため、エアリフトポンプ1台を設置する。性能としては、返送汚泥率 = 200%として、計画引抜汚泥量は、 $7.5 \text{ m}^3 \times 2 = 0.105 \text{ m}^3/\text{分}$ とする。なおエアリフトポンプは $\phi 80 \text{ m/m} \times 1$ 台とする。

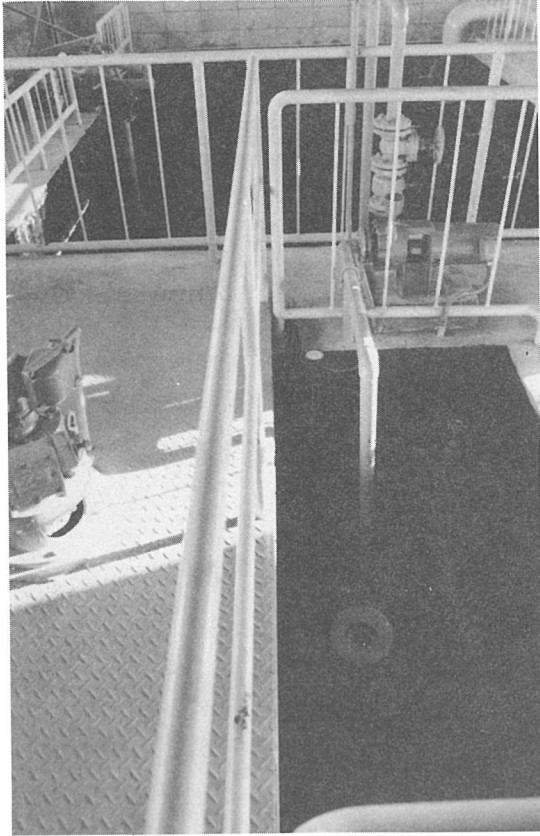
写真-5



(6) 沈澱槽

容量は日平均汚水量の6時間とした。所要容量は $3,125 \text{ m}^3/\text{時} \times 6$ 時間 = 18.75 m^3 となり、長さ $\phi 3.0 \text{ m} \times$ 有効水深 2.7 m 1 池とし、槽内における汚水の滞留時間は、有効容量 $1.5 \text{ m} \times 1.5 \text{ m} \times 3.14 \times 2.7 \text{ m} = 19.0 \text{ m}^3$ であるから、 $1.9 \text{ m}^3 \div 3.125 \text{ m}^3/\text{時} = 6.0$ 時間となる。また、流速を遅くして水中の沈澱性固形物を沈澱させ、沈澱物を排水口に掻き寄せる円形汚泥掻寄機を設置している。

写真-6



(7) 滅菌槽

設計容量としては、日平均汚水量の15分間分とした。所要容量は $0.0521 \text{ m}^3/\text{分} \times 15 \text{ 分} = 0.782 \text{ m}^3$ 、寸法は幅 $0.9 \text{ m} \times$ 長さ $1.7 \text{ m} \times$ 有効水深 $0.7 \text{ m} = 1.07 \text{ m}^3$ とした。槽内の滞留時間は $1.07 \text{ m}^3 \div 0.0521 \text{ m}^3/\text{分} = 20.5 \text{ 分}$ となる。

塩素滅菌剤としてはハイクロン錠を使用することとし、注入率 $10 \text{ g}/\text{m}^3$ とすれば、注入量は $75 \text{ m}^3/\text{日} \times 10 \text{ g}/\text{m}^3 = 750 \text{ g}/\text{日}$ となり、1錠当たり 20 g 、有効塩素 70% で 14 g とすれば、 $750 \text{ g}/\text{日} \div 14 \text{ g} = 54$ 錠/日となる。滅菌器はI型、 15 kg 入とする。

(8) 電気設備

設備機器としては表-5のとおりである。発電機設備としては、表-5の電気設備をまかなうのに必要な容量として、 16 KVA のディーゼルエンジンを設置した。

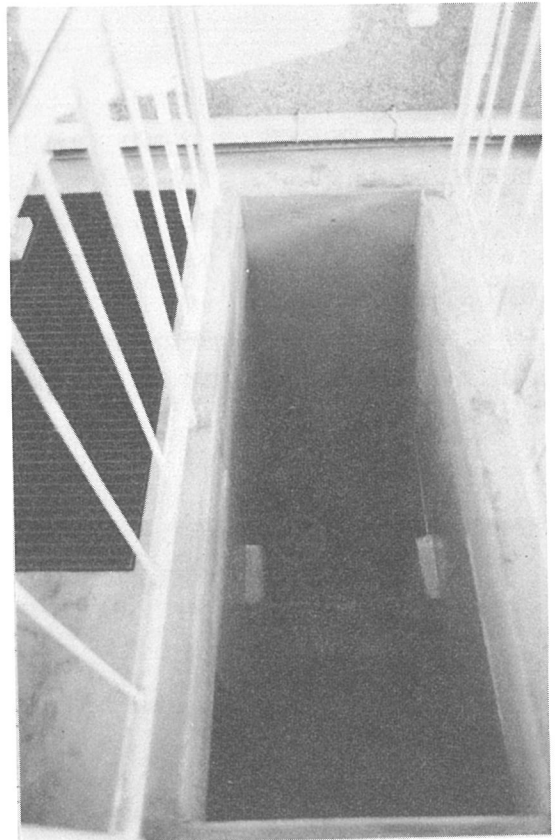
(9) 汚泥量の算出

計画1日平均汚水量	$75 \text{ m}^3/\text{日}$
汚水中のBOD量	$200 \text{ mg}/\ell$
BOD除去率	90%
汚泥発生量除去BODに対し	40%
汚泥含水率	99.2%
計画汚泥固形物量	$= 75,000 \ell/\text{日} \times 0.0002 \text{ kg}/\text{日}$
	$\times 0.9 \times 0.4 = 5.4 \text{ kg}/\text{日}$
計画汚泥量	$\text{m}^3/\text{日} = 0.0054 \text{ m}^3/\text{日} \times \frac{100}{100-99.2}$
	$= 0.675 \text{ m}^3/\text{日}$

7. 水洗化状況

この処理施設は、53年6月に供用開始し、接続可能戸数63戸の内、現在、水洗化戸数41戸、雑排水のみ6戸で、計47戸で水洗化率は75%であるが、残り16戸については老朽家屋等であり、現状では接続の見込みがない状況です。

写真-7



8. 維持管理実態

本施設の維持管理は無人化ですが、監視テレビにより毎日の状況を把握し、更に毎週1回程度の見廻りをして保守点検を行うほか、水質検査は毎月1回実施して計画放流水質に適合するよう務めております。なお、昭和57年の管理状況及び維持管理費については次のとおり。

(1) 管理状況

①汚水の量及び水質の調査結果

イ) 汚水の量

年間通して日平均は16.6 m³で、最高は8月で30 m³、最低は9月の1.0 m³でかなりひらきがありますが原因は不明水で、融雪時及び降雨時には多くなります。晴天時は平均しております。

ロ) BOD, SSの結果について

計画流入水でBOD 200 mg/ℓに対し、年平均で178 mg/ℓで89%あり、SS 250 mg/ℓに対し、年平均で118 mg/ℓで47%の数値である。特に8月は、BOD 89、SS 75と低い数値であり、これは降雨時の影響により多量の水が管に浸入し希釈されたためと思われる。

ハ) MLSS

水質管理上適正濃度を、夏期は3,000 mg/ℓ、冬期は6,000 mg/ℓにて運転操作を行ない、降雨時及び融雪時等による、流入量の増加があり水質に変化が生ずるため、水質管理においてMLSSを下げ（余剰汚泥引抜き）調整を行って来ました。

ニ) 透視度

流入水で平均4、5度で、8月の降雨時においては8度であり、これについても流入量の増加により希釈された原因によるものと思われる。又、放流水については30以上で非常に良い状態でありました。

(2) 維持管理費

(単位：千円)

旅 費	48	水 質 検 査 料	83	
薬 品 費	47	汚 泥 く み と り 手 数 料	289	
電 気 料	754	委 託 費	100	
水 道 料	19	使 用 料	27	合 計
小 計	848	小 計	499	1,347

(3) まとめてして、この処理施設については小規模施設のため、長時間ばっ気方式を採用したわけであり

表-5 電気設備

動 力 設 備	設置台数	出力(KW)	常用台数	出力の計 (KW)	運転時間	使用電力量
コ ミ ニ ュ ー タ ー	1	0.2	1	0.2	24	4.8
汚 水 揚 水 ポ ン プ	2	3.7	1	3.7	24	88.8
ス プ レ ー ポ ン プ	1	1.5	1	1.5	24	36.0
ル ー ツ プ ロ ワ ー	2	3.7	1	3.7	24	88.8
電 動 仕 切 弁	1	0.4	-	-	-	-
ブ ロ ワ ー フ ァ ン	2	0.2	2	0.4	24	9.6
汚 泥 掻 寄 機	1	0.2	1	0.2	24	4.8
処 理 槽 換 気 フ ァ ン	2	0.4	2	0.8	24	19.2
合 計				10.5		252.0
制 御 用 及 電 灯		2.0		2.0	24	48.0
合 計				12.5		300.0

ますが、管理状況で触れた通り降雨時、融雪時等において、流入水の質的な変化に伴い、SVIが異常な上昇をし、良好な状態で100に対しその2倍近くの数値となり、そのため凝集性、沈降性が低下し、処理水質を悪化させるため、その解決方法として、エアレーションの量の調整（間欠運転）及び、流入量の調整及び、返送汚泥量の調整、そして余剰汚泥引抜き、汚泥くみ取りとがあるが、これは長時間ばっ気方式の特徴である余剰汚泥の発生量を極力少なくしようとする考え方に反する面があり、今後、融雪時及び降雨時に対しての流入量の増加の減少対策と、水質の管理及び汚泥引抜きの量の調整を検討していきたいと思います。

9. 関係法令について

農村総合整備モデル事業の農業集落排水施設整備事業は、昭和48年度からの実施と日が浅く、昭和53年の本町供用開始時点においては先進実施事例も少なく、その法的取り組みと対応は模索の状況にあったが、北海道の指導を得つつ、本町が対応した借置等について述べる。

(1) 下水道法

昭和49年度農林省構造改善局発行の農村総合整備執務参考資料により、「集落排水事業は、水洗便所への改造義務の下水道法の規制は受けない。」との見解をふまえ、下水道法第2条の規定による公共下水道と同一機能を有する施設であり、同一的事业の性格上からみて、同法との間に矛盾抵触しないとの判断から、地方自治法第14条第1項の規定に基づく条例制定権の範囲内に解し、水洗化改造資金貸付の制度化と相まって、次の3点の条例制定によって、本事業の窮極目的達成の基としての水洗化の普及促進を図ることとした。

- ① 排水設備の設置義務
 - ② 3年以内水洗便所の改造義務
 - ③ 新築家屋の水洗便所設置義務
- (2) 都市計画法

本町公共下水道に関連し、水洗化義務や水洗化改造資金貸付制度の適用等、両事業間における住民の権利義務

の公平を確保する見地から、都市計画法第75条第1項の規定に基づく公共下水道受益者負担金条例の制定に準じ、その根拠を地方自治法第224条の規定に求め、集落排水事業受益者負担金の条例化に踏み切った。なお、単位分担金の算定にあたっては、農村における土地の広大性と分担能力を考慮すると共に、公共下水道との地方負担率の相違に着目し、単位分担金の算定方式に一定の補正係数を乗じて軽減に配慮したうえで賦課しているが、1件の滞納もなく、住民の理解に感謝しているところである。なお、本事業施行に係る事業区域の決定及び供用開始区域の公告等は、地方自治法第244条の第2第1項の規定に基づく設置条例において、都市計画法等に準じた手続きを経て本事業を執行している。

(3) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律

この法律に定めるし尿浄化槽設置届は、建築基準法と整合性をとっているものであるが、本地区は農地開発部管理指導課及び衛生部衛生施設課の統一見解により、廃棄物処理法第8条により届出した。

10. おわりに

この処理施設は、昭和53年6月に供用開始し、上美生密居集落内各家庭の既設くみ取り便所の水洗化、台所及び風呂場等の接続工事も、昭和57年度末で約75%に達している。この1戸当たり改造費は平均37万円程度であるが、これら改造資金は無利子による50ヶ月均等償還の貸付制度によって対応しており、この制度を基本的な推進策として100%の水洗化を目指し、住民と協議を進めているところである。

一方、集落排水施設使用料は、基本料金10㎡当たり月600円、超過料金1㎡当たり60円であり、これをもって維持管理費をまかなうにはほど遠い状況にあるが、公共下水道使用料との関連において全町一体的な料金体系を基本としているところから止むを得ない措置と思われる。また、54年から57年まで、農林水産省の直轄調査として定期水質検査および定期汚水量調査を実施しているが、検査結果をみても好結果が得られている。

わが町の集落排水—士幌町—

藤村 博*

1. はじめに

士幌町は十勝の北部寄り、大雪山系から流れる音更川の兩岸に広がる平坦な台地にあり、西部には大雪山系に属する東ヌプカウシ（標高 1,252 メートル）がそびえ、東部には佐倉山系が連なり、居辺川を挟んで数台の台地を形作っている。気象は内陸を呈し、夏冬の温度差が甚しく、冬期の乾燥が著しい。平均気温は 7.3℃、年降水量 960 mm で秋、冬は少なく、秋期降霜は早い。冬期は低温が顕著であり、積雪量は少ないが季節風の吹荒れる日が多いため随所に吹溜りをつくり、交通途絶することもあり、また、土壤凍結が深部に達するため、春期の融雪時には、じばしば水蝕が発生する。更に農作物の播種、発芽期に強い季節風があり、土壤飛散が甚しい。

本町は東西 25.6 キロメートル、南北 17.1 キロメートルで、その面積 259.6 平方キロメートルを有し、東は本別、池田の両町、西は鹿追町、南は音更町、北は上士幌町に接している。

主な交通機関としては、国鉄士幌線が本町の中央部を南北に走り、帯広市まで 28 キロメートルのところにある。

また、国道 241 号線（帯広～弟子屈）が国鉄士幌線沿いに縦走し、これに接続する本別～新得線ほか 7 路線の道々と、112 路線 410 キロメートルの町道が道路網を形成している。

基幹産業は農業であるが、前述のように内陸特有の立地条件下にあって、冷涼で土地生産性は低いため、豆作一辺倒で営農が行なわれてきた。このため農家経済は不安定で、これから脱皮すべく開畑による経営規模拡大、土地基盤の整備等を行ない、乳牛の導入及び根菜を主体

とする寒冷地型農業の確立を推進してきた。

さらに今後の農家経済の安定化と、農村の生活環境改善等の向上を図るため、生活基盤、環境基盤等の整備を一体的に行い、住みよい快適な農村を築くべく農村総合整備モデル事業を実施した。

2. モデル事業の概要

農村総合整備モデル事業は農村基盤整備も取り込んで、農村の環境基盤、環境施設を一体化した総合メニュー事業として昭和 48 年制度化された事業で、本地区は北海道で最初の地区である。その事業計画の概要は次のとおりである。

イ. 農業生産基盤整備事業

○農業用排水事業

農村部の融雪水、雨水が自然水路の形で士幌集落内に流入しており、時には溢流し、周辺家屋及び農地に被害を及ぼしている他、幼児等の歩行に危険なため、農業排水路の改修を行なうとともに、集落内道路の歩道としても利用できる構造とし、集落内を暗渠、下流農地部を開渠として改修。

○農道

居住区と農業用施設とを結ぶ路線、4 条の整備。

ロ. 農村環境基盤整備事業

○農業集落排水

地域の家庭雑排水について、保健衛生上、環境保全、下流地域の水質保全上、緊急に対策を講ずる必要があり、士幌集落のうち最も住宅密度の高い区域を対象として、320 戸の家庭排水施設の整備を行ない環境の改善を図る。

○農業集落道路

* 士幌町水道課（ふじむら ひろし）

密居型である士幌集落には、農産物処理加工、貯蔵施設及び農協等、農業関連施設が集中しているが、これに通ずる道路が未整備のため、4条を整備し、併せて交通安全、環境保全のため、歩道4条、街路灯52基、街路樹1条の整備を行なう。

ハ. 農村環境施設整備

○農村環境改善センター

農村の老幼婦女を主対象とし、農事研修と協同意識の醸成、及び保健指導を行ない得る農村環境改善センターの建設。附帯施設として、噴水、軽スポーツ等を楽しめる緑地。

○農村公園施設整備

農村在住者の憩いの場所として、中士幌市街集落に農村公園緑地整備。

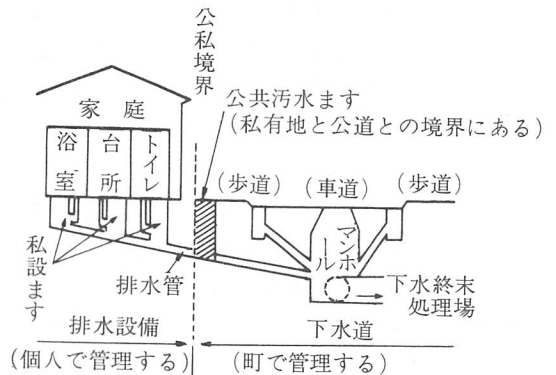
3. 集落排水処理施設の計画概要

農村集落において発生する生活排水には、水洗トイレの排水は勿論のこと、洗面、風呂、台所、洗濯等の排水が含まれる。これ等の排水をどの程度の水質にまで処理し、河川、農業用排水路に放流すればよいか、この問題の解決が集落排水処理施設計画の第一歩となる。

本町においての家庭雑排水処理は総て浸透式であって、1,2年経過するとその浸透性が低下し、豪雨、及び融雪時には附近一帯に溢流し、下流農用地に悪影響を及ぼすのは勿論のこと、蚊やはえの発生源ともなり、保健衛生上好ましくない。

又、し尿については、バキューム車で汲み取り処理されているが、常時、悪臭不快感に悩まされているのが現状である。快適な居住環境を確保するためには、降雨時においても家屋や道路に浸水せず、また、不衛生な汚濁水（洗面、風呂、台所、洗濯排水）が停滞しないことと同時に、トイレの水洗化を図ることが有意義であろう。単に地域の環境整備という観点からみれば、文字どおりこれらの雑排水、水洗トイレ排水を“水に流す”ことで足りることになるが、この種の発想が今日の水質汚濁、大気汚染といった公害を招くに至ったことは明白な事実でもある。ある意味では、河川、農業用水路の水質汚濁を防ぐため、環境整備の必要性が追求され、生活排水の処理が必要となるケースが増えつつあると言えよう。今、

河川を例にとると、その利水の目的により公害対策基本法に基づく水質環境基準が定められ、これを所定の期間内に達成することが水質保全行政の基本となっているが、河川に生活排水、工場排水、畜産排水を流している関係者は通常多数にのぼり、その中の一市町村だけを取り上げて、どの程度まで生活排水を処理すればよいかを云々することは出来ない。これは、市町村が幾つもあるというだけでなく、工場排水や畜産排水の処理という問題が関係するからである。このため、河川流域全体を対象と



し、将来における生活、工場、畜産等の排水の汚濁負荷量を推定し、更に、汚濁負荷量をどの程度まで軽減すれば、環境基準が達成されるかを総合的に調査する必要がある。

士幌町の生活排水は1級河川音更川に流入し、これは十勝川に合流している。十勝川の水質環境基準は昭和45年9月1日閣議決定され、音更川の合流する十勝川下流の環境基準は類型B（BOD 3 PPm以下）、達成期間は口（5年以内で可及的すみやかに達成）となっている。この達成を目標に策定された十勝川流域下水道整備総合計画においては、士幌町における生活排水をBOD 20 ppmに処理するものとしている。

又、音更川についても50年当初、水質環境基準が定められ、環境基準はA（BOD 2 ppm以下）となっている。音更川については、未だ十勝川のような総合的な調査は行なわれていないが、より厳しい条件、即ち処理水質の向上のみならず処理すべき対象人口や面積の拡大、更に年度の繰り上げが要求される可能性もあろう。

以上のように、士幌町において農村総合整備モデル事

業として集落排水の処理施設を計画する場合、放流先である音更川の利水に悪影響を与えないため、処理水質はBOD 20ppm以下とする必要がある。

4. 処理施設

(1) 処理方式

基本的な処理式は、

○放流水の水質基準がきびしいため、安定した高級処理ができること。

○厳寒地であることから、冬期の水温低下の処理機能への影響が少ないこと。

○構造がシンプルで、維持管理が容易であること。

○下水処理における実績の多い処理方式であること。

これから水処理施設は、沈殿による無機および有機物質の除去と、微生物の代謝作用を利用した有機物質の除去との組み合わせで、BOD、SSの除去を主目的とした最も代表的な処理方法であるところの標準活性汚泥法とした。

また、汚泥処理設備は、取り扱いを容易にし、かつ処分量も減量することを目的にして、重力濃縮一機械脱水プロセスによって、汚泥性状にあまり左右されず、少量の高分子脱水剤の使用で確実に脱水が可能な遠心脱水設備を設置している。

これ等の施設を収容する敷地は、終末処理場として周辺住民の生活と調和がとれ、親しまれる施設とするため、

建築物のデザインや色調、植樹や芝生による緑化や噴水池の設置等に細心の注意を払った。

(2) 処理施設の概要

処理場の主要施設についての概要は表に示すとおりである。

○汚水が放流されるまで

(イ)前処理設備

流入汚水は、粗目スクリーンで粗大挟雑物を除去した後砂を取り除くために曝気沈砂池へ入る。この方式は小規模な施設に最も適する方法で、空気攪拌により砂に附着した汚泥をはく離させ、砂のみを沈降分離する。その流出水と比較的小さい挟雑物を更に1センチ以下に細断し、配管ポンプの閉塞を防ぐため破砕機を設け汚水ポンプピットに流入する。汚水揚水ポンプから電磁流量計を廻し最初沈殿池に送られる。

(ロ)最初沈殿池

汚水揚水ポンプで送られた汚水中には、SSが約250ppm、BOD約200ppm含まれる。沈殿池では重力による沈降分離によりSS成分の約35%と、BOD成分の30%が除去される。上澄水はエアレーションタンクに、また、沈殿汚泥は中心重力式汚泥掻寄機により沈殿池中央に設けられた集泥ピットに集められ、エアリフトポンプにより汚泥濃縮タンクに送られる。

(ハ)エアレーションタンク

好気性微生物(活性汚泥)の働きによって主に溶解性のBOD成分を分解除去するもので、本処理方式の主た

写真-1 終末処理場全景



る施設である。活性汚泥と流入汚水を十分に混合攪拌して、その動きを活性化するため、エアレーションタンク内に散気装置を設け空気を吹き込む。この散気装置は合成樹脂製の多孔性筒で、微細な気泡を発生させ酸素を効率的に溶解させる。曝気ブローは防音施工された部屋に設けられ、2次公害が発生しないように考慮している。また、タンクには消泡設備を設けている。

(二) 最終沈殿池

エアレーションタンクにおいて微生物分解によりフロック化された活性汚泥を含む混合水の汚泥成分を沈降分離させ、BOD20ppm、SS60ppm以下に処理する。上澄水は塩素混和池へ、沈殿濃縮汚泥は中心重力式汚泥掻寄機によって連続的に集泥ピットに集められ、エアリフトポンプによってエアレーションタンクに返送される。エアレーションタンクの活性汚泥濃度調整の結果、余剰となった汚泥は汚泥濃縮タンクに送り処理される。

(ホ) 塩素混和池

最初沈殿池よりの上澄水は、固形塩素剤により安全な処理水として河川に放流する。

(ハ) 汚泥処理設備

最初沈殿池および最終沈殿池で発生した汚泥は、汚泥濃縮槽で濃度を高め、汚泥貯留槽に溜められる。汚泥脱水機への供給は高分子脱水剤を適切な比率で添加され、脱水ケーキ状の汚泥として取り出される。

5. 管理運営と汚泥の処分について

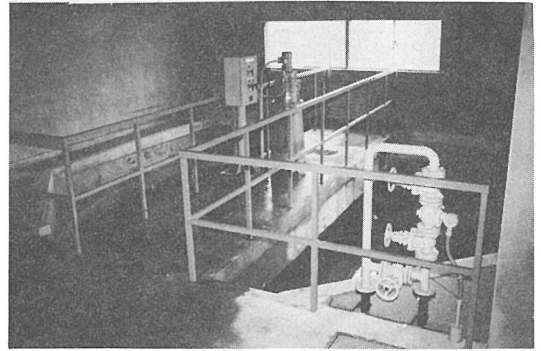
現在の流入汚水量は計画値に対して比較的低負荷率であることから、エアレーションタンクの処理機能の安定化と、曝気ブローを始めとする各機器の運転コストの低減策について、運転上の最適条件を得るため努力している。

汚泥についても脱水汚泥ケーキとして附近農家の堆肥と混入し、緑農地に還元するべく現在試作中であり、その施肥効果が期待されているところである。

現在、処理場の維持管理については民間委託とし、4名が従事している。

委託の主な内容は、処理場内の電気、機械の取り扱いについて、その説明書、及び仕様書に従い確実にこなうと共に、常に最良の状態での運転し、水質基準に合致した

写真-2 最初沈殿池



処理水であること、また、施設全般について衛生的な状態を保持しなければならない。

1件主な項目をあげると、人件費、薬品費、燃料費、汚泥処理費、水質試験費、小破修繕費、処理場内外清掃費等となっており、57年度の委託契約額は、2,100万円である。

当初、委託管理についての運営が憂慮されたところであるが、現在のところ、何ら支障を来していない。この他直営分としては、電気主任技術者がいないことより、北海道電気保安協会に毎月一回の定期点検を委託している。

直営経費としては、

電気代	562万円
水道代	39万円
種汚泥運搬料	4万円
電気保安協会委託料	16万円
水洗化利子補給分	6万円
その他、庁費	112万円

計 739万円

これに対し収入は、各家庭の1ヶ月の下水道使用料金は8㎡まで1,100円(水道メーターによる)、1㎡増す度に135円加算する。1ヶ月当たり平均1,800円前後であり、この他、官公署のを含めると、年間750万円の収入となり、この徴収方法は銀行口座自動振替払いとしている。かかる経費については、前述のように、直営、委託を合わせると2,839万円を要し、差引2,089万円の赤字であり、町の一般財源で補填しているのが実態である。

写真-3 曝気槽

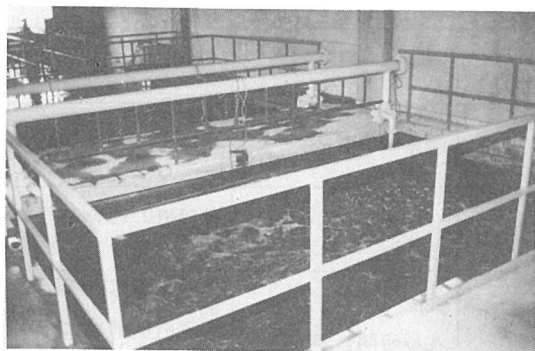
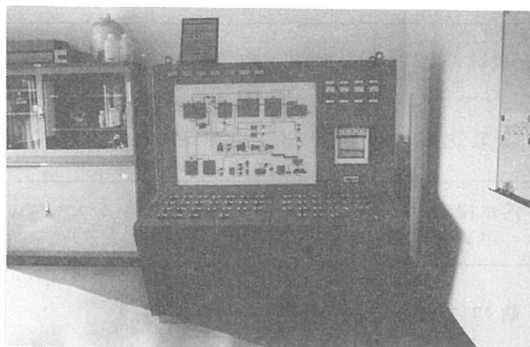


写真-4 操作盤



反面、し尿汲み取り費であるが、本町の場合、帯広市ほか7町村で清掃施設組合を設立し、その処理にあつているところであるが、運営費については、利用者負担はもとより町においても次のように負担している。

管理費	426万円
均等割	5万円
組合費	107万円

計 538万円

町の施工範囲は公共汚水ますまでとし、対象戸数は370戸であるが、家屋の新、増、改築、または、借家等の関係より、現在の加入戸数は79戸である。

受益の対象区域は、汚水本管より前後30メートル以内とし、その費用はすべて個人負担とした。

設備費用は概ね次のとおりである。

排水設備

排水管(20メートル)	8万円
私設ます(3ヶ所)	5万円

計 13万円

水洗トイレ工事費

衛生設備工事費	12万円
家屋及び便所改造工事費	6万円
屋内排水工事費(10メートル)	2万円
給水工事費	6万円
諸経費等	7万円

計 46万円

処理施設設計条件

1. 計画処理人口 1,332人
2. 下水排除方式 分流式
3. 処理方法 標準活性汚泥法
4. 予想水質と除去率

	流入下水予想水質(ppm)	最初沈殿池除去率(%)	エアレーションタンク+最終沈殿池除去率(%)	総合除去率(%)	放流水質(ppm)
BOD	240	30	88.1	91.8	20
SS	250	35	63.1	76.0	60

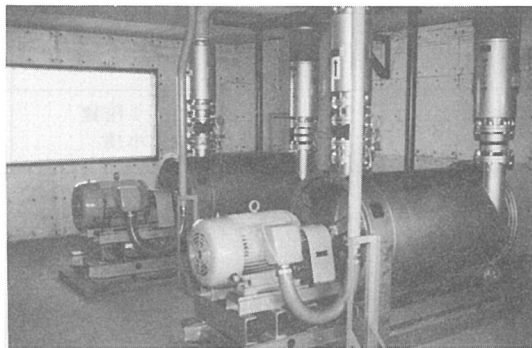
5. 計画日最大汚水量 960m³/日

このような経費については、集落排水区域内の水洗化が普及すれば、それだけ軽減するものと思われる。

6. 排水設備及び水洗トイレについて

区域内の地形は起伏がなく南西に向かって一定勾配のため、汚水管路は自然流下方式とし、その位置は殆んど公道に埋設され、舗装道路についてはダブル配管とした。

写真-5 汚泥ブロー機



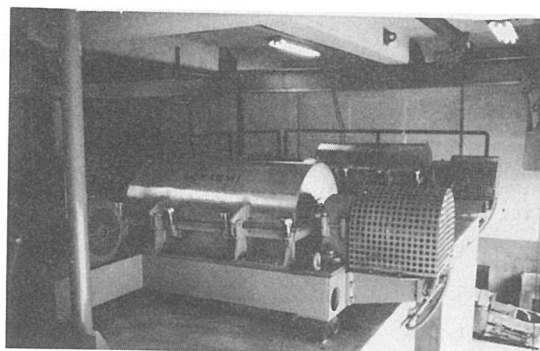
主要施設一覽表

施設の名称	形式	寸法	池数		負荷	付属設備
			全体	1期		
曝気沈砂池	重力式	巾1.55m× 長1.5m× 深1.7m	2	2	滞留時間2分	粗目スクリーン 揚砂エアリフトポンプ
汚水揚水 ポンプ設備	水中汚水ポンプ	1.1m ³ /分×5.5kw	4	2		破砕機0.75kw 細目スクリーン
最初沈殿池	円形	φ6.5m 深2.2m	3	1	35m ³ /m ² ・日 沈殿時間1.5時間	中心駆動式汚泥掻寄機0.4kw 汚泥引抜ポンプ(エアリフト式)
エアレーション タンク	片側散気 施回流式	巾5.3m× 長7.0m× 深4.3m	6	2	BOD容積負荷 0.55kg/m ³ ・日 BOD-SS負荷 0.3kg/SSkg・日 エアレーション時間 7時間	自力浮上型 散気装置付
送風機	多段ターボ ブロー	12m ³ /分×30kw	3	2		電動機直結
最終沈殿池	円形	φ7.0m 深2.8m	3	1	30m ³ /m ² ・日 沈殿時間2.5時間	中心駆動式汚泥掻寄機0.4kw 汚泥引抜ポンプ(エアリフト式)
塩素混和池	迂回流式	巾1.3m× 長15.3m× 深1.7m	1	1	接触時間15分	接触溶解方式
汚泥濃縮槽	角ホッパー式	角3.5m× 深2.2m	1	1	滞留時間12時間	汚泥貯留槽
汚泥脱水装置	遠心脱水機		2	2	7m ³ /時×22kw	脱水剤注入設備 ベルトコンベヤー 汚泥ホッパー装置 (5m ³)
暖房用 蒸気ボイラー	セクショナル形		1	1	330kg/時	
非常用発電機	空冷ディーゼル エンジン駆動		1	1	70kVA	自動発停装置付
管理本館	鉄筋 コンクリート製	地上2階建	1	1	増設スペースを考慮	
水処理棟	同上	地上1階建 地下水槽	1	1	同上	
前処理室	同上	地上1階建 地下水槽	1	1		

これ等の工事費に対し、受益者においては一度に支払い不可能なものもあり、町でかねてより検討していた貸付金制度を発足させることとした。それは設備に要した費用の範囲内で、40万円を限度とし、年1.5パーセントの利子で3年間、36回払いを条件に貸付することにした。利用者は現在のところ24戸である。

償還方法は銀行より口座振替の方法をとっており、未納者は1人もいない。

写真-6 遠心脱水機



農業水利の 現代的課題

永田恵十郎・南 侃 編著

水資源の産業間再配分問題等、農業水利のもつ諸問題を地域農業の変貌過程の中でとらえ、圃場レベルの水利問題を中心に分析する。土地利用形態と灌漑形態を交差させて考察する試みにより、問題の解明と今後の展望を多面的に展開する。

定価 A5

〒 三、三九〇頁
三、五〇〇円
三〇〇円

発行
(財) 農林統計協会

〒153 東京都目黒区目黒2-11-14(大鳥ビル)
TEL 03(492)2987 振替東京9-70255

事務局通信

昭和58年度には部会長の交替や事務局の移転が行なわれ、新しい体制に向けた編成替えが進められています。

これまで広く他分野を含んで農村計画に関する研究活動を続けてきました本部会は、農村計画学会設立の母体となりましたが、今後は農業土木の立場をより鮮明にした研究交流の場を作り出して行かなければなりません。

現在の部会における最大の行事である現地研修集会は、昨年石川県をはじめとする関係各位の御支援・御協力により大変盛会でありました。本年度は北海道庁はじめ関係各位の精力的な御協力・御支援により開催のはこびとなりました。

また、後述するように8月24日農業土木学会大会の会場にて、部会の総会および討論集会を予定しております。

以下に本年の総会資料を兼ねて活動状況および今後の方針を示します。

昭和58年度農村計画研究部会総会資料

1. 昭和57年度活動報告(案)

① 第4回現地研修集会の開催

7月21～22日 石川県金沢市

テーマ「農村計画と集落排水」

参加者 研修集会：503人

現地見学会：393人

懇親会：140人

農村計画学会 協賛

(内容は部会誌Vol. 11. No. 1に掲載)

② 研修集会テキスト兼部会誌の発行

部会誌 Vol. 11. No. 1. (No. 29)

印刷部数 1,500部

(部会誌を旧部会員に配布，なお研修集会参加者には現地見学会資料別冊を添付)

③ ホイズル委員会の活動

7月14日 観迎レセプション，霞ヶ関アラスカにて

7月21日 講演 研修集会にて

(講演内容は部会誌Vol. 11. No. 1に掲載)

2. 昭和57年度収支決算(案)

(収入)

過年度部会費 485,330 -

寄付・交付金 250,000 -

雑収入 278,623 -

合計 1,014,553 -

(支出)

集会費 71,750 -

会議費 17,600 -

事務費 542,680 -

ホイズル委員会 124,627 -

次年度繰越 257,896 -

合計 1,014,553 -

3. 昭和58年度事業計画(案)

① 第5回現地研修集会の開催

昭和58年7月27日～29日，北海道帯広市

テーマ「水質保全と集落排水」

農村計画学会 協賛

(内容は本誌掲載)

② 研修集会テキスト兼部会誌の発行

部会誌 Vol. 12 No. 1, (No. 30)

印刷部数 1,100部 予定

(今年度も旧部会員に配布予定)

③ 欧州農村整備研修旅行への協賛

(昭和58年8月21日～9月11日)

農村開発企画委員会主催，農村計画学会協賛

④ 昭和58年度活動広報

農業土木学会誌への活動状況報告

昭和57・58年両年度分9月号予定

農村計画学会誌へ機関紹介

9月号予定

4. 昭和58年度予算案

(収入)

前年度繰越 257,896 -

交付金 100,000 - (農土学会)

雑収入 162,104 -

合計 520,000 -

(支出)

集会費 200,000 -

会議費 20,000 -

事務費 200,000 -

予備費 100,000 -

合計 520,000 -

5. 規約改正案

昨年度の規約改正に引き続き，実態にあわせて次のような規約の改正を提案します。

現規約→裏表紙見開き参照

改正案

役員

5. (なお以下を削除)

総会

6. 総会は，原則として年1回開催し，部会の重要事項について審議する。

(2. 総会の議事は以下を削除)

事務局

10. この部会の事務局は，茨城県筑波郡谷田部町観音台2-1-2，農林水産省農業土木試験場農地整備部地域計画研究室室内におく。

(その他の事項は現規約に同じ)。

6. 役員の改選(案)

昭和58年度役員改選案は以下のとおりです。

部会長	中川昭一郎 (熱帯農業研究センター)	新
副部会長	北村貞太郎 (京都大学)	新
幹事	有田博之 (農業土木試験場)	留
	石田憲治 (農業土木試験場)	新
	今井敏行 (農業土木試験場)	新
	梅崎哲哉 (農林水産省)	留
	梅田安治 (北海道大学)	新
	江頭 輝 (国土庁)	新
	岡本雅美 (岩手大学)	新
	荻野芳彦 (大阪府立大学)	留
	近藤勝英 (農林水産省)	留
	佐藤洋平 (筑波大学)	留
	千賀裕太郎 (宇都宮大学)	留
	富田正彦 (東京大学)	留
	藤井 敏 (農業土木総合研究所)	留
	松村洋夫 (農村開発企画委員会)	留
	武藤一夫 (新農村開発センター)	留
	安富六郎 (茨城大学)	留
監事	石光研二 (農村開発企画委員会)	新

7. 部会事務局

昭和58年度より，財団法人農村開発企画委員会から農林水産省農業土木試験場農地整備部地域計画研究室へ移ることになりました。

連絡先：茨城県筑波郡谷田部町観音台2-1-2

(〒305)

農林水産省 農業土木試験場 農地整備部
地域計画研究室

TEL 02975 (6) 7548

荒井建設株式会社

取締役社長 荒井 宏

本 社 旭川市 3 条通 3 丁目左 10 号
電話 (代) (0166) 22-0121 番
札幌支店 札幌市中央区南 1 条西 6 丁目三谷ビル
電話 (011) 231-3387 番
東京支店 東京都渋谷区道玄坂 1-10-5 交信ビル
電話 (03) 462-2671・4412
営業所 函館・釧路・帯広・苫小牧・八戸・仙台

株式会社 中山組

取締役社長 中山 弘三

本 社／札幌市東区北 18 条東 1 丁目 13 番地 18
電話 (代) 741-7111 番
支 社／滝川市明神町 4 丁目 1 の 17
電話 (代) 22-1212 番
支 店／東京都中央区新富町 2 丁目 7-3 号
大峯ビル 2F
電話 551-3442 番

— < 業 務 内 容 > —

農業土木の { 科学技術に関する調査研究
工事施工に関する調査研究
調査、測量、計画、設計、工事施工指導 }
農業経営の { 近代化に関する計画、設計の指導
農業機械技術の講習 }
近代化に関する内外資料の収集、展示、印刷頒布 }

財団法人 北海道農業近代化コンサルタント

理事長 三 谷 豊 一

常務理事 西 條 喜 儀

常務理事 大 原 芳 夫
札幌支所長

事務所 深 川 市 音 江 町 TEL (01642)5-1591

札幌支所 札幌市中央区大通西15丁目 TEL (011)611-5391

下水道・上水道コンサルタント



調査・基本計画・認可設計・実施設計・工事監理

日本理水設計株式会社

取締役社長 芝田勇夫

本社 大阪市北区天満 2-7-3 (菱和ビル) 〒530 ☎ (06)353-6271 (代)
大阪支社
東京支社 東京都中央区新富 1-1-5 (新中央ビル) 〒104 ☎ (03)551-4614 (代)
九州支店 北九州市小倉北区魚町 4-3-8 (丸源ビル) 〒802 ☎ (093)521-3562
札幌支店 札幌市北区北九条西 4-8 (エルムビル) 〒001 ☎ (011)742-6398



調 査・設 計
事業計画・工事監理
電子計算機に依る
諸種の計算業務

上水・下水・工業用水・灌漑用水
その他の水利施設
工鉦業廃水・し尿・じん芥などの
処理施設



株式
会社

日本水道コンサルタント

取締役社長・工 博 田 辺 弘

取締役・北海道支所長 巧 衛

北海道支所／札幌市中央区北2条西3丁目1番地
(太陽生命ビル) ☎ (代) 281-2408

本 社／東京都新宿区大久保2-2-6
(第三松田ビル) ☎ (代) 202-0101

支 所／大阪・九州・名古屋・広島・仙台

農村の近代化に挺身する

農業土木、上水道、下水道、農村総合整備等の計画



北王コンサルタント株式会社

080 本 社 北海道帯広市西7条北1丁目11番地
電 話 (0155) (代) (26) - 3775

089-06 技術本部 中川郡幕別町旭町85番地
電 話 (0155) (代) (54) - 2341

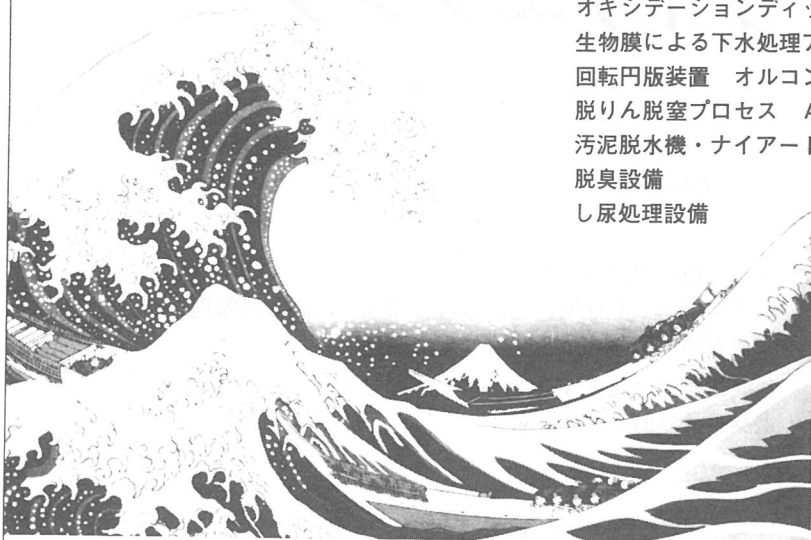
札幌支店 札幌市中央区南9条西9丁目第2三協ビル3F
電 話 (011) (512) - 8 2 4 4

足寄支店 足寄郡足寄町南6条1丁目27番地
電 話 (01562) (5) - 3 8 8 2

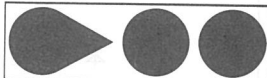
芽室支店 河西郡芽室町東11条10丁目1番地21号
電 話 (01556) (2) - 0 6 5 7

きょうの水をあしたの暮らしに活かします。

オキシデーションディッチ オルローターシステム
生物膜による下水処理アクチコンタクト
回転円版装置 オルコンタクト
脱りん脱窒プロセス A/Oシステム
汚泥脱水機・ナイアードプレス
脱臭設備
し尿処理設備



地球の生命・水・空気 [®]



オルガノ

札幌営業所
TEL 011-643-0901
札幌市中央区大通西21-46
東京/大阪/仙台/名古屋/
広島/福岡

オルガノの—農村下水処理システム

快適な農村環境づくりを築く！

毛管浄化研究会会員 農村集落排水研究会会員

X 株式会社 **栗本鐵工所**

北海道支店 札幌市中央区北2条西3丁目三井ビル別館

TEL (011) 281-2611

本社 大阪市西区北堀江1丁目12番19号

TEL (06) 538-1661

東京支社・仙台支店・名古屋支店・中国支店・九州支店

一級建築士事務所
アトリエバンク

代表取締役 秋 山 孝

主要業務 建築・計画・設計・監理
地域環境、公園緑地、企画調査、研究、計画設計監理
工業製品の開発、試作、研究と意匠設計

本 社 札幌市豊平区豊平3条1丁目 阿部ビル2階
電話番号 (011) 831-8660



ATELIER BNK LTD., INC.
/ABE BLDG. TOYOHIRA 3-1, TOYOHIRA-KU, SAPPORO, JAPAN
/PHONE: (011) 831-8660

建築設計監理

 **株式会社 中原建築設計事務所**

代表取締役 中 原 照 夫

旭川市東5条3丁目29番地 ☎ (0166) 26-0257(代)

水.土.緑... 農業土木コンサルタント 調査, 測量, 計画, 設計業務

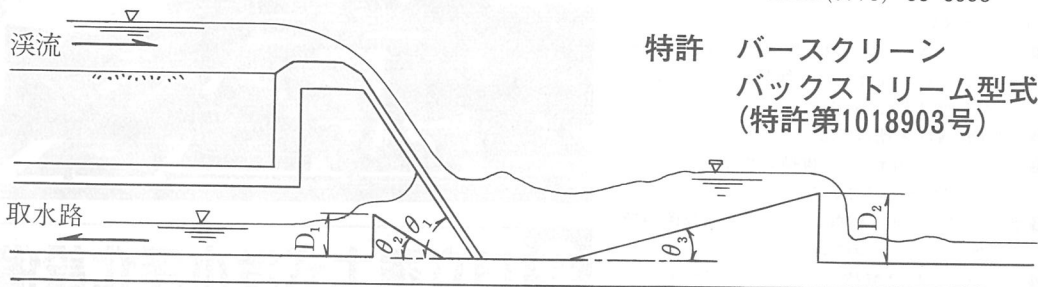


株式会社 葵エンジニアリング

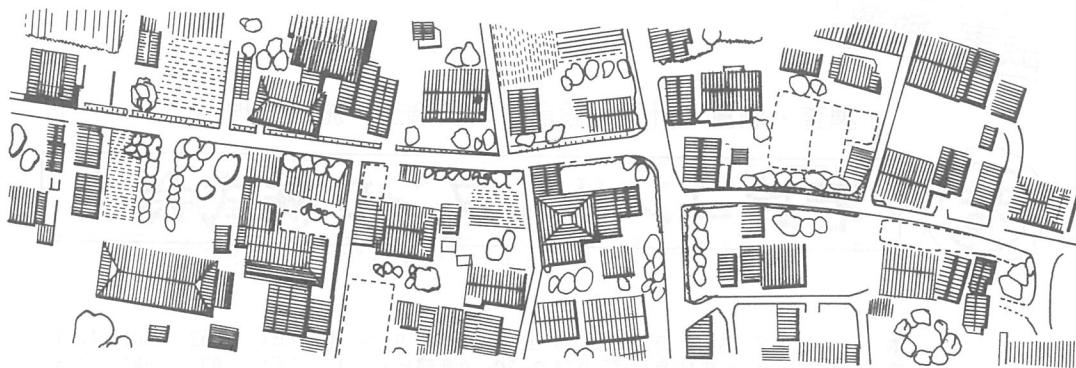
社長 大辻 小太郎

副社長 根岸 俊男

本社 〒460 名古屋市中区松原2-2-33(ファンシーツダビル) TEL(052)331-1871(代)
 北陸出張所 〒933 高岡市あわら町6丁目32番地 TEL(0766)25-5541
 仙台下張所 〒980 仙台市本町二丁目10-16 TEL(0222)65-4251
 滋賀営業所 〒524 滋賀県守山市梅田町14-5 TEL(0775)83-8353



○豊かな未来への開拓に奉仕!



札幌・東京・京都・大津・大阪・広島・福岡

内外エンジニアリング株式会社

本社：京都市南区久世中久世町2丁目103
 〒601 TEL 075-933-5111 (代)

農村開発戦略の調査と企画

本財団は、わが国における農村の開発整備を推進するためのシンクタンクとして主に次のような事業を行なっている。

- (1) 国内及び海外の農村地域開発整備に関する調査研究
- (2) 農村地域の開発整備事業の企画立案
- (3) 農村整備に関する調査研究及び事業の企画立案の受託

主な刊行物 { 研究誌「農村工学研究」
普及誌「新しい農村計画」

財団 法人 **農村開発企画委員会**

東京都千代田区神田駿河台 1の2 馬事畜産会館

TEL. 294-8721(代表) 〒101

土と水と緑と太陽を考える

農村計画の総合コンサルタント

測量・調査・企画・設計

農村環境整備・地域開発・ほ場整備・畑地かんがい・農道・水路・
頭首工・用排水機場・土質調査・地形測量・家屋立木調査・農業
集落排水処理施設・建築設計監理



建設コンサルタント

北居設計株式会社

本社：滋賀県蒲生郡安土町下豊浦

TEL. 074846-2336(代)

西日本支社：姫路市西夢前台2-49

TEL. 0792(67)-0456(代)

営業所：姫路事務所・京都事務所

大阪・岡山・徳島・広島・米子・大津・長浜

農業土木学会農村計画研究部会規約

(昭和57年7月21日改正)

名 称

1. この部会は、農村計画研究部会と称する。

目 的

2. この部会は、農村計画、農村整備に関する学術の発展及び部会員間の学術交流に寄与することを目的とする。

事 業

3. この部会は、その目的を達成するため、共同研究、研究会等の開催、研究資料の収集・配布、関連諸機関との学術交流等を行う。

所属・会員

4. この部会は、農業土木学会に所属し、その学会員を主な構成員とするが、非学会員の加入も妨げない。

役 員

5. この部会には部会長1人、副部会長1人、幹事15人以内及び監事1人の役員をおく。

なお、役員の選任は総会で行なうことを原則とする。役員の任期は2年とし、再任を妨げない。

総 会

6. 総会は、原則として年1回開催し、役員の改選、予算、決算、活動方針、規約改正及びその他重要事項を定める。

- 2 総会の議事は出席者の過半数をもって決する。

役員会等

7. 事業の円滑な運営を図るため、部会には幹事会及び必要に応じて各種委員会を設ける。

経 費

8. この部会の運営に要する経費は、農業土木学会の補助金、会員の負担、寄付金等によってまかなう。

入退会

9. この部会への入退会は自由であるが、そのつど事務局へ連絡する。

事務局

10. この部会の事務局は、東京都千代田区神田駿河台1の2、馬事畜産会館内、財団法人農村開発企画委員会内におく。

1983年6月20日 印刷

1983年6月25日 発行

編 集・農業土木学会農村計画研究部会

〒305 茨城県筑波郡谷田部町観音台2の1の2

農林水産省農業土木試験場

農地整備部 地域計画研究室内

TEL 02975-6-7548

発 行・財団法人 農林統計協会

〒153 東京都目黒区目黒2-11-14 大鳥ビル

TEL 03-492-2987(代)

JOURNAL OF **RURAL PLANNING**

Vol. 12- 1 No. 30

1983. 7

THE SOCIETY OF RURAL PLANNING

The National Reserch Institute of Agricultural Engineering,
Department of Land Improvement, Laboratory of Rural Planning
1-2, Kannondai, 2-Chome, Yatabe-Machi, Tsukuba-Gun,
Ibaraki, 305 JAPAN