

県営畑地帯総合土地改良事業  
新居地区の畑地かんがいのについて

高知県中央耕地事務所  
田 村 滋

I 地区の概要

1. 自然的条件

新居地区は、高知市の西南部 20km、一級河川仁淀川河口の西岸に位置し（写－1）、西北を標高 80m の山に囲まれた沖積土壌地帯である。地区の総面積は 470.0ha、うち耕地面積が全体の 31%、146.2ha を占め、山林面積は 194.0ha と全体の 41% が山林で占められており、南部は太平洋に接している。気候は夏期高温多湿、冬期温暖の典型的な暖地農業地帯である。年間平均気温は 17.2℃、2 月平均気温は 6.8℃で年間降水量は 2,058 mm 程度である。年間降水日は 211 日、年間日照時間は 2,096 時間程度、平均初霜は 11 月下旬、晩霜は 4 月下旬で全く降雪することはない。（2002 高知気象庁調べ）



写真－1 高度 400m 上空からの新居地区の受益地

2. 経済的・社会的条件

道路は比較的発達し、高知市より宇佐に至る県道宇佐中島線が地区の西よりを南北に走り、農産物の運搬はもっぱらトラック便によっている。

最寄りの宇佐港（戦前の野菜出荷港）へは5分、JR朝倉駅まで20分、高知駅へは30分、高知港には40分の時間距離にあり、交通の便に恵まれた立地にある。何といたっても産業の中心は第一次産業であり、半農半漁の村が今日の施設園芸の進展でうかびあがった。当集団の構成員も

農 家 戸 数

（単位：戸数）

年 度	全農家数	専業農家	第1種兼業	第2種兼業
平成元年	260	102	67	91
平成13年	132	81	39	12
増 減	128	21	28	79

1985(2,000)年農業センサス

表－ 1

その大半が野菜づくりであるため、専業農家（表－1）が多く、アールスメロン、すいか、きゅうり等が栽培されていて、年間出荷額は24億円（2年度）に及び県下有数の施設園芸地帯であり（写真－1）、いたって後継者の充足率が高い。特に農家の生産意欲が高いため、土地の高度利用に関する研究が進み、地区内に休耕地を見ることはまれである。



写真－2 高度400m上空より河口を望む

### 3. 施設園芸概要

記録によると、寛政11年（1799年）に種崎（高知市）の水師幾之丞が泉州堺から早春きゅうりの種を持ち帰り試作したのが始まりとされている。新居地区でもハウスによる野菜栽培が昭和30年代から盛んになり、水田からの転換畑が増大した。現在では水稲は農家の自給米程度が生産されるにすぎず、基幹産業はハウスによる野菜栽培となっている。さらに、ビニールの普及に伴い、ハウス栽培が積極的に導入されるとともに加温施設の拡充

主要作物作付体系						県営畑地帯総合土地改良事業 新居地区計画								
品目	月	9月	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	備考
す い か	種まき	35日定	25日交配		55日収穫									
	○	△	☆		○									
台木(ゆうがお・かんぴょう)	1回目黒			(2,000本/10a)										
	種まき	40日定	30日交配		55日収穫									
	○	△	☆		○									
	2回目黒			(2,000本/10a)										
	種まき	25日定	25日交		(50~48日収穫)	休耕(たん水)								
	○	△	☆		○									
	3回目天竜2号			(2,300本/10a)										
メ ロ ン	種まき	40日定	25日交配		50日収穫									
	○	△	☆		○									
台木(メロン)	1回目アルスメロン			(1,800本/10a)										
	種まき	30日定	30日交		55日収穫									
	○	△	☆		○									
	2回目アルスメロン			(2,000本/10a)										
	種まき	25日定	25日交		50~48日収穫	休耕(たん水)								
	○	△	☆		○									
	3回目セーヌメロン			(2,300本/10a)										
き ゆ う り	種まき	30日定	30日交	収穫		2月中								
	○	△	☆		○									
台木(かぼちゃ)	1回目きゅうり シャープ			1	(1,500本/10a)									
	種まき					定植	交配	収穫		休耕(たん水)				
	○					△	☆	○						

表－2 主要作付け体系



と相いまって急速に発展した。

作物は、昭和 44 年頃までは、促成トマト、促成きゅうりの大きな産地であったが、41 年頃から根腐れ萎ちょう病が発生し、このため連作障害の少ない、しかも収益性の安定しているすいかと抑制きゅうり、メロンに転換が行われた。

当地区では先に述べたように、水稻との輪換畑は一部で、大部分は転換畑で作付体系は、水田において 3 月上旬～7 月

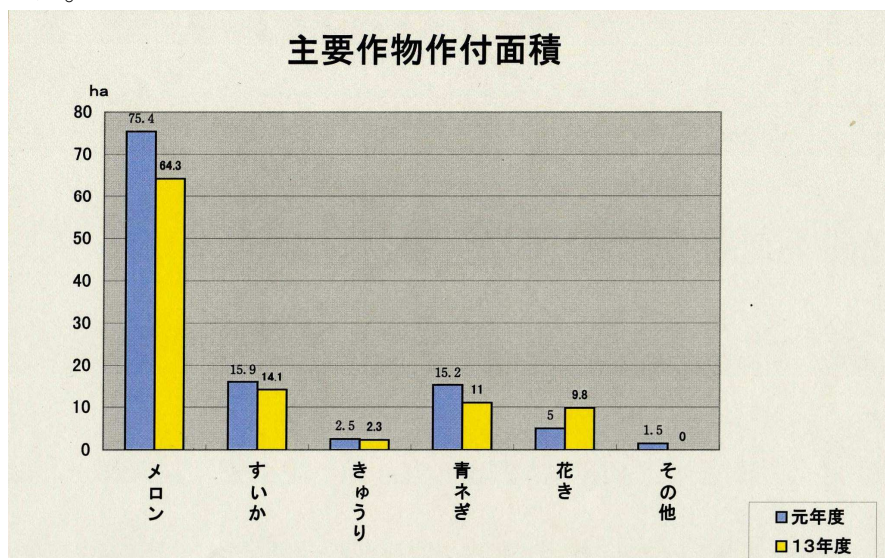
上旬にすいか、普通作は、3 月上旬～7 月下旬まではすいか、ねぎは終年栽培されている。転換畑は、9 月中旬～7 月上旬までハウスにより、①きゅうり→すいか、②すいか→すいか→すいか、③きゅうり→メロン、④メロン→メロン→メロンと四つの作付体系が（表-2）主である。

本県の施設園芸は天恵の気象条件に支え育てられてきたとはいいいながら、狭少な耕地と消費地から遠距離というハンディを背負いながらも、先覚者の創意工夫とたゆまざる努力が続けられ発展してきた。その中でも、新居地区は県下最大の規模を誇るに至った。

#### 4. 新居地区ハウス団地の概要

本県第二の河川仁淀川の最下流部右岸にあり、外堤と内堤の間及び一部内堤に隣接して広がる耕地面積は約 146.2ha、標高は 5.0～1.10m で北より南に向かって次第に低くなっている。ところで、昭和 40 年代の後半より各ほ場に掘った小口径打込井戸から揚水する灌漑用水の塩分濃度が増加し沿岸部を中心に塩分障害が発生するようになった。

そこで、昭和 57 年度に畑地帯総合土地改良事業で対策工事に着



表－ 3



写真－ 3 新居地区の処理施設全景

手した。(写－1) 地区の 146.2ha を対象に良質な用水を確保するため鎌田用水を浄化处理し、地区西部に接する高坊山の山腹、標高 45.0m の位置に新設するファームポンドに圧送し、自然水压により 22 キロメートルにわたるパイプライン(導水路)で各々のハウスに配水して塩害を解消しようとするもので、平成元年度までに 130.0ha に配水が開始されるに至った。また、地区内の湿田を嵩上げし永久畑への地目変換を図り、ハウスを主体とした高生産性の農用地の造成 30.0ha をあわせて実施した。

## 5. 事業の概要

### 1) 要工事の内容

主要工事の内容

事業名	工種	受益面積	主要施設
基幹事業	畑地灌漑	146.2ha	用水処理施設(能力8,850m <sup>3</sup> /day)
			揚水機(φ150mm×3台)
			ファームポンド(V=9,300m <sup>3</sup> )
			圧送管 DCIP 3種(φ300 1,352m)
			導水管 FRPM 2種(φ600～350 2,069m)
			支線 VP(φ250～200 20,051m)
あわせ行う事業	農地造成	30.0ha	造成工 嵩上げ量(684m <sup>3</sup> /10a)

表－4

負担割合	国費：50%	県費：35%	市費	畑かん分 10%	地元負担	5%
				農地造成 —		15%

総事業量事業費

(単位：千円)

2) 事業進捗状況  
昭和 57 年度に国の採択を受け着手し、総事業費 2,156 百万円、平成 4 年度までに完成となっている。(表－5)

工種	全 体		備 考
	事業量	事業費	
用水処理施設	1 式	742,549	配水池, 送水管, 管理道含む
導水路	22,120m	547,608	
農地造成	30.0ha	700,790	
測 試 そ の 他		165,053	
計		2,156,000	

表－5



写真上打込井戸（深度 5 ～ 6 m）

## 6. 水源計画

### 1) 源施設の検討

畑地かんがい用水源としては、各ほ場に掘った井戸の深度は 5.0 ～ 6.0m のものが大部分で小口径打込井戸（約 270 本）（写－4）、掘抜き井戸（約 20 本）によっていたが、昭和 40 年代後半より海岸侵食が急激に進行し、また、施設園芸の急速な発展とともに地下水の汲上量（地下水の年間使用量約 900,000m<sup>3</sup> と推定される）とかん養水量のバランスが崩れ、沿岸部を中心に地下水に塩分障害が発生するようになったといわれている。昭和 52 年調査によると地区の畑地の 63% に当たる 72.0ha が野菜のかんがい用水には不適な高濃度塩分水（写－6）（ $EC \geq 0.5ms/cm$ ）でかんがいを余儀なくされて、沿岸部の高塩分地区では、収量減などの被害が著しく（写－5、写－7）、ほ場によっては栽培放棄寸前に至っていた。



写真－4

そこで、新しい水源を求め、畑地かんがい用水の確保すいかの葉に被害状況を図る手法など種々の方法が検討されたが、以下の2点を考慮して代替案を決定した。

- (ア) 長期にわたり安定して良質の用水が供給されること。
- (イ) 設備建設コスト、維持管理コストが安価であること。



写真－5

## 2) 水源施設の代替案

新居地区のハウスかんがい用水として良好な水質の用水を得るための方法には次の案が考えられた。

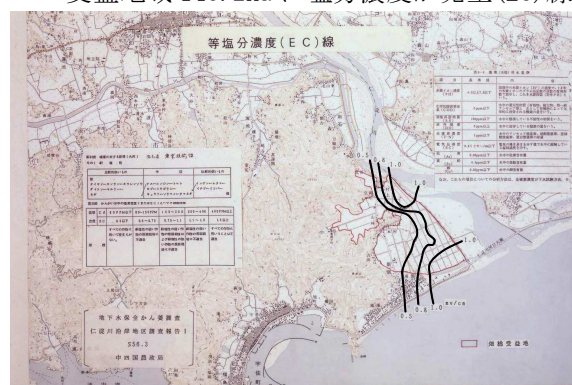
- (1) 1 案：鎌田用水を利用する…滅菌浄化が必要となり水処理施設を建設する。
- (2) 2 案：地区内で塩分障害のない地点に新規の水源を求め井戸を掘削。
- (3) 3 案：仁淀川橋上流の河川敷内に井戸を掘削し取水して地区までパイプラインで送水する。
- (4) 4 案：鎌田井筋上流部より、パイプラインを井筋の中に埋設して用水が汚染されないように新居地区へ送水を行う。

## 7. 水源施設位置の決定

以上 4 案について比較検討を行ったが、2 案の新規井戸の掘削についても長期間揚水を継続すれば徐々に塩分濃度の上昇を招く可能性が高いこと、また、3 案の河川敷地内の井戸掘削も建設省の許可が出ないという理由でだめとなり、1 案、4 案の鎌田用水を利用する他にないと考えられた。従って、1 案、4 案についての経済性及び維持管理面での比較を行い決定することになった。

さて、4 案について検討すると、鎌田用水上流部付近からの取水であっても最低塩素滅菌程度の処理は必要であること、また、12km にもわたるパイプラインの維持管理費及び工事費等から判断しても 1 案の鎌田用水を新居地区内で取水し ( $Q=0.102\text{m}^3/\text{s}$ )、滅菌浄化する工法に対する優位性は全くないものと考えられた。従って、本地区の水源施設位置は新居区内とし、水処理施設を行う計画とした。

受益地域 146.2ha に塩分濃度が発生 (EC) 線



写真－6

地下水に塩分が混ざり塩分障害発生



写真－7



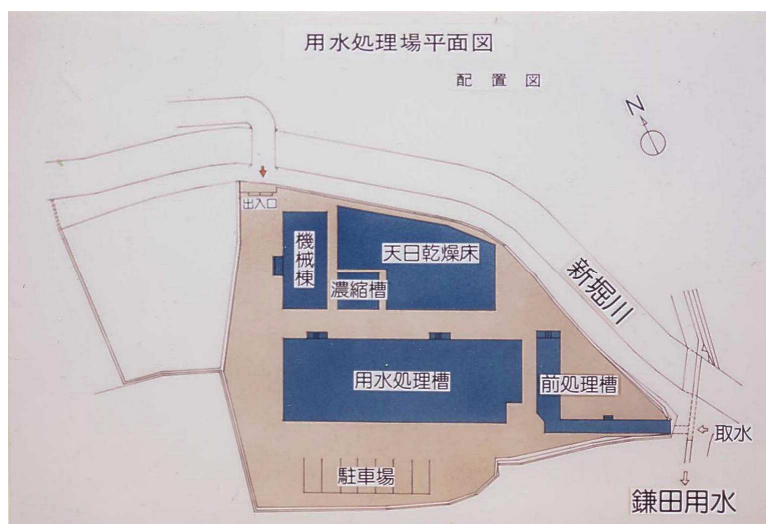
## 8. 用水処理の概要

### 1) 用水処理方法

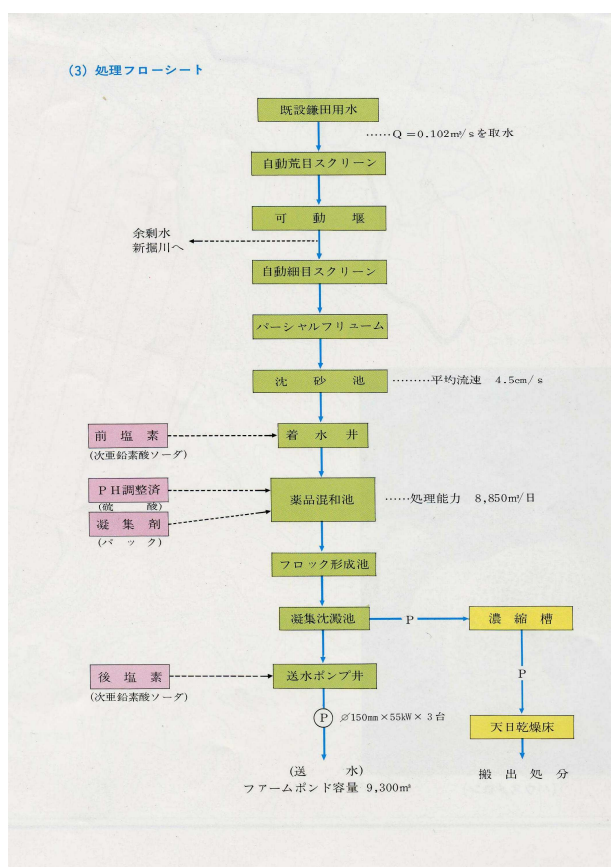
本施設の原水は、公共用水域 A 類型に指定されている 1 級河川仁淀川より取水（計画水量  $6.8\text{m}^3/\text{s}$ ）されている鎌田用水の下流域である。仁淀川の水質は、大腸菌群数を除いて、河川 A 類型水質基準に適合しているが、土佐市市街地を通り、約 12.0 km 流下し、その水質汚濁の原因については、土佐市市街地等の生活排水及び農業排水が主なものと思われる。

しかしながら、農業用水水質観測調査報告書によれば、鎌田井筋を流下する間に各種排水により汚染されているがその程度は農業用水として直ちに被害を受ける程度ではない。しかし、施設園芸用水質基準に常時合致されるため検討の結果、凝集沈澱法による処理方法を採用した（図－1）。

用水処理場全景平面図



写真－8



図－1 処理フローシート

## 9. 目標水質

### 農業（水稻）用水基準

農業用水の水質基準（表－6）については、農林水産省公害研究会が学識経験者、研究者等の協力をえて、各種の研究成績に基づく科学的判断から作成した基礎的資料である。しかし、これはあくまで水稻を対象作物とした水質基準であり、施設園芸作物のかんがい用水の水質基準として直ちに採用できるものではない。

項 目	基 準 値	内 容
水素イオン濃度 (pH)	6.0以上7.5以下	溶液中の水素イオン ( $H^+$ ) の濃度で、1 l中の水素イオンのグラム当量数の逆数の常用対数で表示し、これを水素指数（記号pH）という。
科学的酸素要求量 (COD)	6ppm以下	水中の還元性物質（有機物、硫化物、第一鉄アンモニア等）、主として有機物によって科学的に消費される酸素の量をいう。
無機浮遊物質 (SS)	100ppm以下	水中に懸濁している不溶性の物質をいう。
溶 存 酸 素 (DO)	5ppm以上	水中に溶存している酸素の量をいう。
全 窒 素 濃 度 (T-N)	1ppm以下	水中のアンモニア態窒素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、蛋白態窒素の総量
電 気 伝 導 度 (EC)	0.3ミリモ／cm以下	電気の導き易さを示す値で水中に溶解している塩類濃度を示す。
砒 素 (As)	0.05ppm以下	水中の砒素含有量
亜 鉛 (Zn)	0.5ppm以下	水中の亜鉛含有量
銅 (Cu)	0.02ppm以下	水中の銅含有量

表－6

この水質基準の利用上の留意事項として、次の諸点が挙げられている。

- (1) SS(10 mg/l 以下)……降雨時流量増加等による SS 濃度の増加があり粗大汚濁成分の含有もある。
- (2) pH(6.0～7.5)……pH は仁淀川においても上記範囲を満足せず pH 低下の処理が必要。
- (3) 病原菌数(残留塩素濃度 0.4ppm 以上)……一般細菌が園芸用水に不可であるということではないが、農業排水などに含まれる作物病原菌の指標として上記数値を使用して規制する。



以上により、本源水を施設園芸用水質基準にまで処理を行うには、まず、SS 成分の除去が第一に考えられ、その SS 処理施設の中での pH 調整及び滅菌（塩素による）を考えることとし、施設園芸水質基準以下まで浄化する（表－7）

水質処理目標

含有成分		現 況 鎌田用水	処 理 目 標	処 理 水 (実績)	備 考
pH	水素イオン濃度	8.2	6.0～7.5	6.8～7.0	処 理 対 象
COD	化学的酸素要求量	5.4mg/l	6.0mg/l以下	2.0～4.6	
SS	無機浮遊物質	38.6 "	10.0 "	1.0～2.0	(にごりを澄ます) 処 理 対 象
DO	溶 存 酸 素 量	11.3 "	5.0 "		
T-N	全 窒 素 濃 度	1.6 "	1.0 "		
電気伝導度	塩 類 濃 度	0.1ms/cm	0.3ms/cm以下	0.09～0.1	
As	砒 素		0.05mg/l以下		
Zn	亜 鉛		0.5 "		
Cu	銅		0.02 "		
残留塩素			1.0～2.0ppm	0.4～0.8	処 理 対 象

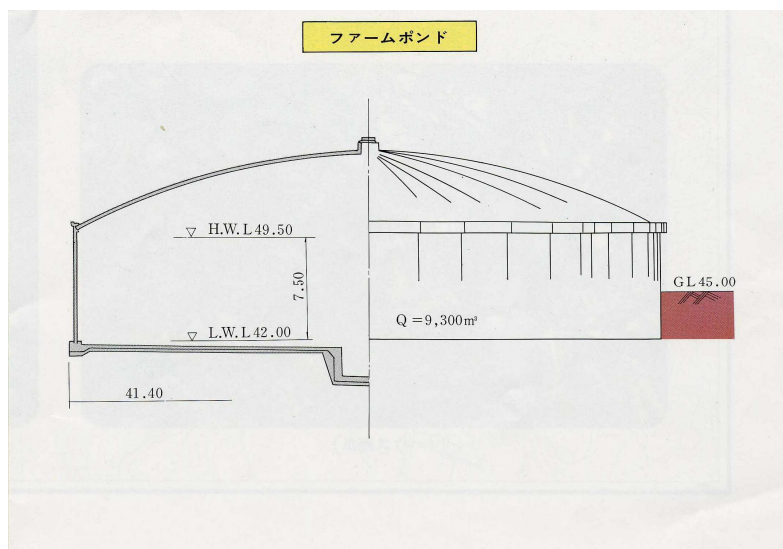
（目標値：高知県農林技術研究所）

表－7

## 10. かんがい計画

### 1) ファームポンド

処理施設は経済面から 24 時間運転の計画であるのに対して、施設園芸のかんがい時間は午前中の 4 時間、露地野菜は 12 時間であるため、ファームポンド容量(9,300m<sup>3</sup>)はその時間差分を貯蓄できる能力を必要とする。また、処理水を太陽光線による水質変化や雨水の混入を防ぐため、屋根付きの PC タンクとした。(図－2)



図－2 ファームポンド

## 2) 幹作物と日消費水量

メロン、すいか、きゅうりを基幹作物とし、日消費水量 4.0 mm～7.7 mm、3 日間断で 9 ローテーションブロックにてかん水する。

(3) 1 日のかん水時間とかん水方式  
かん水時間…ビニールハウス 4hr、  
露地 12hr  
かん水方式…固定式・多孔管方式、  
ホースかん水



写真－9 多孔管方式によるかんがい

## 3) 末端かんがい施設

末端かんがい施設は塩化ビニール管による多孔管方式とし、うねに沿って布設されたパイプに 80 cm 間隔で設置されたハウス用ノズルから末端圧 1.0 kg/cm<sup>2</sup> で散水される。(写－9、10)



写真－10 メロンネット発生促進  
のためのかん水作業

## 主要作物作付け面積

(単位 : ha)

	メロン	すいか	きゅうり	青ネギ	花き	その他	計
平成元年	75.4	15.9	2.5	15.2	5.0	1.5	115.5
平成 13 年	64.3	14.1	2.3	11.0	9.8	0.0	101.5
増 減	-11.1	-1.8	-0.2	-4.2	4.8	1.5	-14.0

注) メロンの栽培面積 : 元年は 75.4ha が平成 13 年は 64.3ha で 11.1ha 減少した。

表－8



## 11.新居地区での主要農産物



カーネーション 写真－ 1 1



すいか 写真－12



ゆり 写真－ 1 3



なす 写真－14



ねぎ 写真－ 1 5

生産面積(平成 13 年、単位:ha)

メロン	すいか	青ネギ
64.3	14.1	11.0



メロン 写真－16



### 13. 維持管理費について

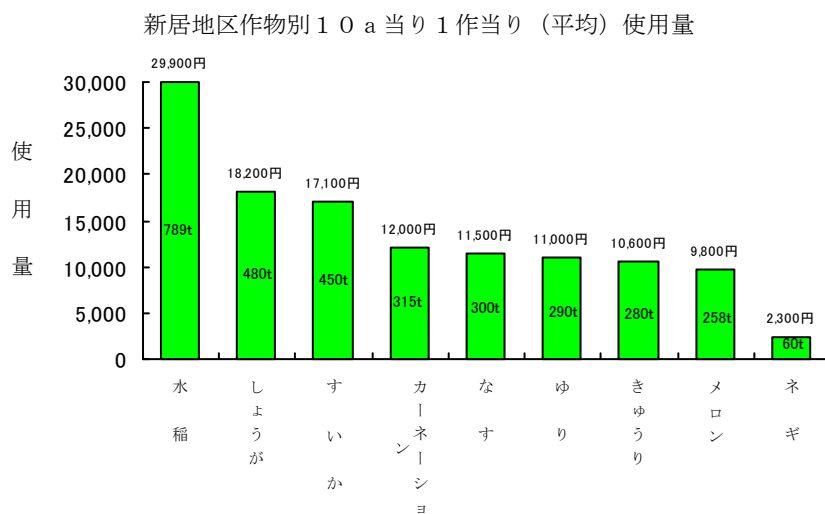
平成 2 年に開始し、将来的に安定な水量と水質が確保され（表－7）、安全な水が使用できるようになったので表－8 のように作付している。維持費は薬品代、電気代及び管理人手当等に必要な経費で 1m<sup>3</sup>につき 45 円、基本使用量 200 円／月を賦課している。

平成 13 年度の用水処理場費用は 10,400 万円支出で人件費が 42%と多くて次に電気代 17%・維持管理費 15%・薬品代 7%割合その他の内訳になっている。

（図-4）

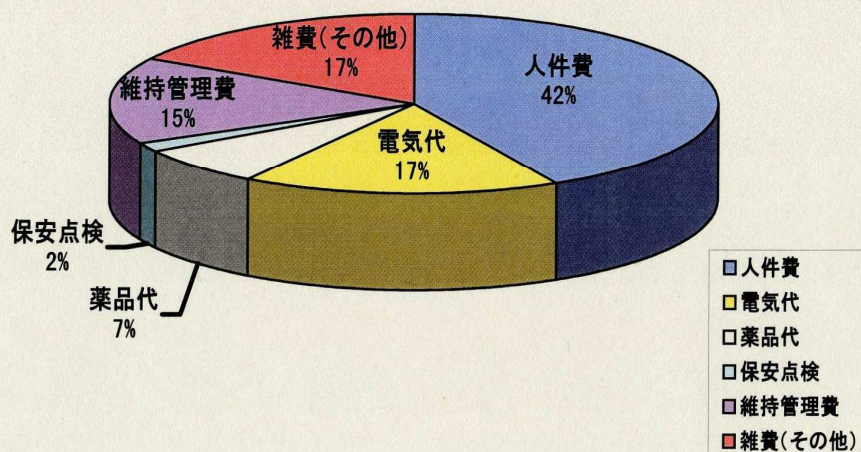
10a 当たりの年間 1 作当たり平均経費は、しょうが 18,200、すいか 17,100 円、メロン 9,200 円、きゅうり 11,000 円、青ねぎ 2,200 円程度となっている。（図－3）

作物別 10a 当たり 1 作当たり(平均)使用量  
(土佐市新居 H13)



図－3

用水処理場費用(支出)割合/内訳



図－4

## 14. 施設の管理について

### 1) 現状

既にみたように、本地区の施設園芸の鍵となっている用水処理施設及び配水施設であるが、着工以来既に20年、完工以来10年余を経ており、塩害によるとと思われる施設の損耗・処理場制御盤の更新・配水管の老朽化等(写－17)の問題が顕著になりつつあり、施設の維持管理は費用及び労力の両面において年々厳しさを増しているのが現状である。

14年11月27日には口径600mmの配水管が破裂する事故があり(写－18)、修理部品がなく、9日間に亘り農業配水がストップするという異常事態が発生し、去る1月27日の「新居を守る会」委員会においても用水確保に対する不安が出されてきたところである。

### 2) 新事業の必要性

このような現状を打開し、施設の保全と安全な営農の確保を図るために、維持管理と更新を主体とした新事業で対応することが考えられる。

各施設の詳細かつ包括的な施設点検は未実施であり、未予見により結果として多大の出費を招く可能性もないとはいえない。この時点において、老朽化の有無の確認を含めた総合的な点検調査を実施し、更新すべきは更新し、また現行の用水処理施設及び配水施設の維持管理の見直しを行い、それより合理的かつ経済的なものす。

配水管の老朽化によるサビ



写真－17

配水管(口径 600mm)破裂事故



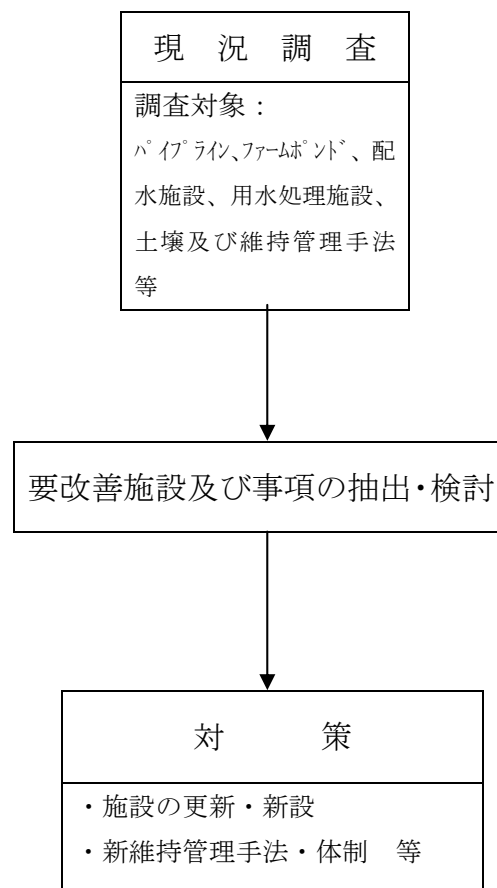
写真－18



るための方策を考案し、そのための施設整備を推進することによって、本地区の施設園芸を支えていく施設及び維持管理を万全なものとしていくことが必要である。併せて、畑地帯総合土地改良事業の効果の確認として、塩害の現況調査と塩類等を対象とした土壌調査を行うことが望ましい。構想される事業の流れと内容概略をフロー図(図－5)に示す。

施設老朽化への対応については、昨年来、「新居を守る会」の一組織として、「新居土地改良区」から高知県の農林水産部に対して要請を行ってきている。

農水省においては、平成14年度より「予防保全計画の策定」及び「予防保全対策の実施」を事業の主眼とした「農業水利施設保全対策事業」を実施している。また、頭首工、用排水機場、分土工等の点的施設を対象とした「農業水利施設緊急更新整備事業」も同年度より行われている。新居地区における保全事業構想を、是非ともこれらの事業に乗せて実現していきたいと考える。



図－5 事業フロー図

## 記 念 碑



写真－19



## 16.おわりに

以上、新居地区における畑地帯総合土地改良事業の現状と事業の概要及び新事業の必要性について述べてきた。

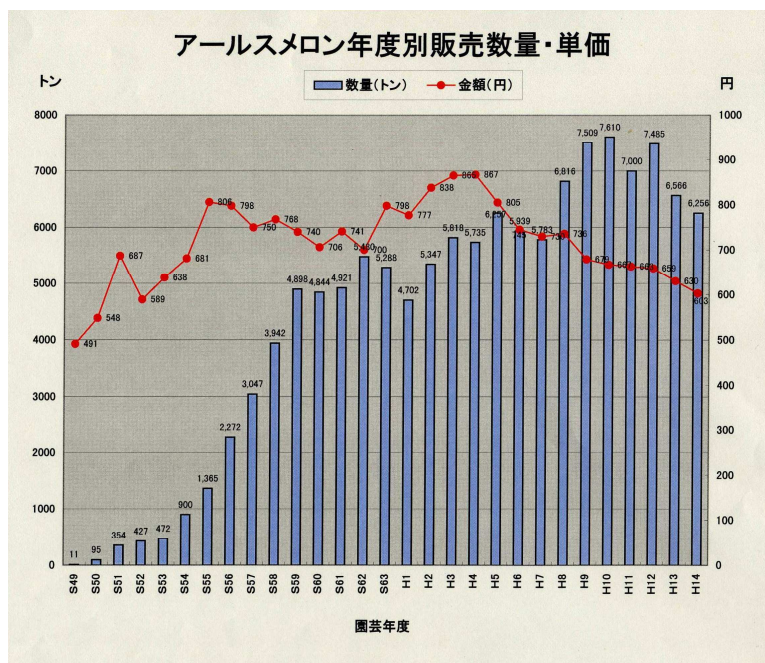
当地区の施設園芸の推進を図るためには良質な用水確保が不可欠であることから計画的に事業を推進してきたところであり平成 2 年度をピークに生産額（図－6、図－7）、は低下している。

その主な原因は、農産物の自由化による農産物の輸入に伴う農産物の生産物の単価が低下した。

今後は効率的な維持管理の実施、老朽施設の更新等を行うことにより、

その効果を維持し健全な営農を確保することが必要である。

本地区の主要農産物の一つであるメロンについても、作付面積の増加や、技術開発等創意工夫によ



図－6

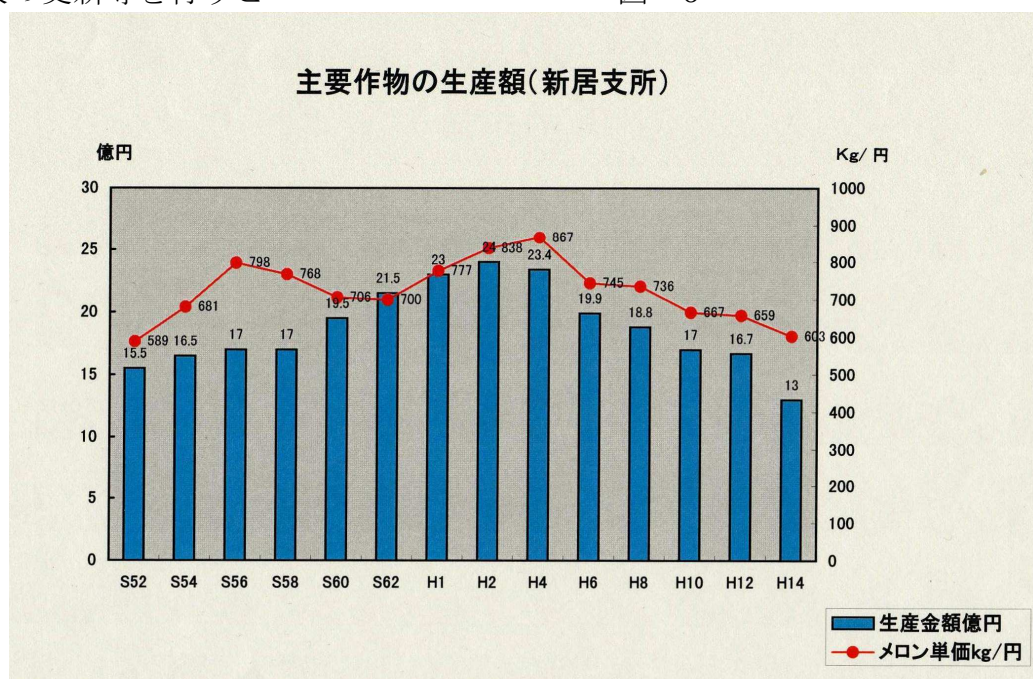


図-7

り、品質、品位の改善を図りながら、コストの低減と生産性の高い農業を確立すると共に、恵まれた気候条件のもとに良質な用水確保することによる「食の安全・安心」の観点からも四季を問わず新鮮な野菜類が栽培できる当地区の今後一層の発展が期待される。