

<論説>泉北ニュータウン造成にともなう灌漑用溜池の潰廃とその保全

川内, 眷三 / KAWAUCHI, Kenzo

(出版者 / Publisher)

法政大学地理学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

JOURNAL of THE GEOGRAPHICAL SOCIETY OF HOSEI UNIVERSITY / 法政地理

(巻 / Volume)

17

(開始ページ / Start Page)

13

(終了ページ / End Page)

26

(発行年 / Year)

1989-03-31

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00026098>

泉北ニュータウン造成にともなう

灌漑用溜池の潰廃とその保全

川内 眷三

- I はじめに
- II 対象地域における溜池分布と水利事情
- III 溜池潰廃の特質
 - 1. 潰廃過程
 - 2. 潰廃後の跡地利用
 - 3. 処分金使途
- IV 残置溜池の機能変化
 - 1. 用水の潤沢化
 - 2. 溜池の管理と水質汚濁
 - 3. 遊水機能
 - 4. 天濃池の灌漑機能喪失
- V 溜池保全と都市計画
- VI まとめ

I はじめに

本稿は、大都市近郊における灌漑用溜池（以下、溜池）の潰廃にともなう地域の変貌状況を、実証的にとらえようとするものである。

わが国の大都市周辺における課題のひとつとして、1960年代の高度経済成長期以降、都市化にともなう市街地化と都市農業のあり方が大きな問題となってきた。地理学において、こういった大都市周辺での、土地利用の変貌について、とらえた研究は多岐にわたる¹⁾。

しかし、これが灌漑に重点をおいた大都市市街地化問題の研究になると、灌漑水利システムは農業の副次的なものとしての範疇にとどまるためか、白井²⁾、新井³⁾、浜谷⁴⁾、秋山⁵⁾、森滝⁶⁾、伊藤⁷⁾らの業績があげられるにすぎない。ことに水利施設としての溜池を対象とした研究になると、福田⁸⁾が兵庫県播磨地方に、また、堀内⁹⁾が奈良盆地を対象に、溜池の転用実態について、また、白井・成瀬¹⁰⁾が「ため池台帳」をもとに、全国的規模で、今後の溜池の方向性について論じた例がみられるのみである。これらの論稿は比較的

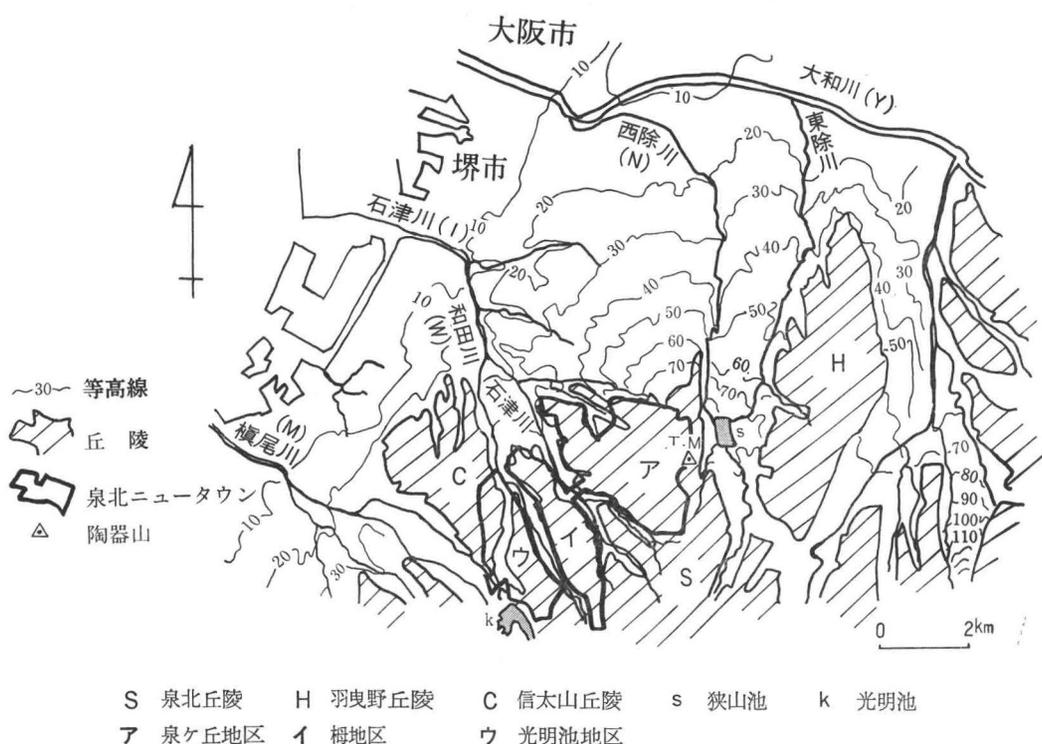
広汎な地域を対象とし、大局的見地にたって潰廃の状況を追求したにすぎず、溜池転用の個々の実態から、その過程や地域変貌を具体的に追跡した実証的研究にまでたかめられていない。

溜池は灌漑としての役割だけでなく、都市化が進展することにより、灌漑機能が漸次喪失されるとともに、その池敷利用が注視されはじめる。池敷は広大な面積を占める¹¹⁾だけに、溜池潰廃にともない、その転用の仕方によっては、地域の市街地形成に大きな影響をおよぼすこととなる¹²⁾。

そこで筆者¹³⁾は、1960年代初頭より農地転用が著しく、また、灌漑用水源のほとんどを溜池潰廃の原因と、それにともなう地域への影響について、水質汚濁・跡地の土地利用形態の特質などに焦点をあてて論じてきた。そして、教育施設や地区公民館などの公共用地への転用の偏在性¹⁴⁾、溜池処分後、新規の土地利用が具体化されるまで長期間におよび、その間、空地として放置されることが多くなる据置転用の実態などをあきらかにした。

松原市の場合、スプロール的に都市化が漸次進展したため、それに付随し、無計画・無秩序に溜

第1図 泉北ニュータウン周辺概略図

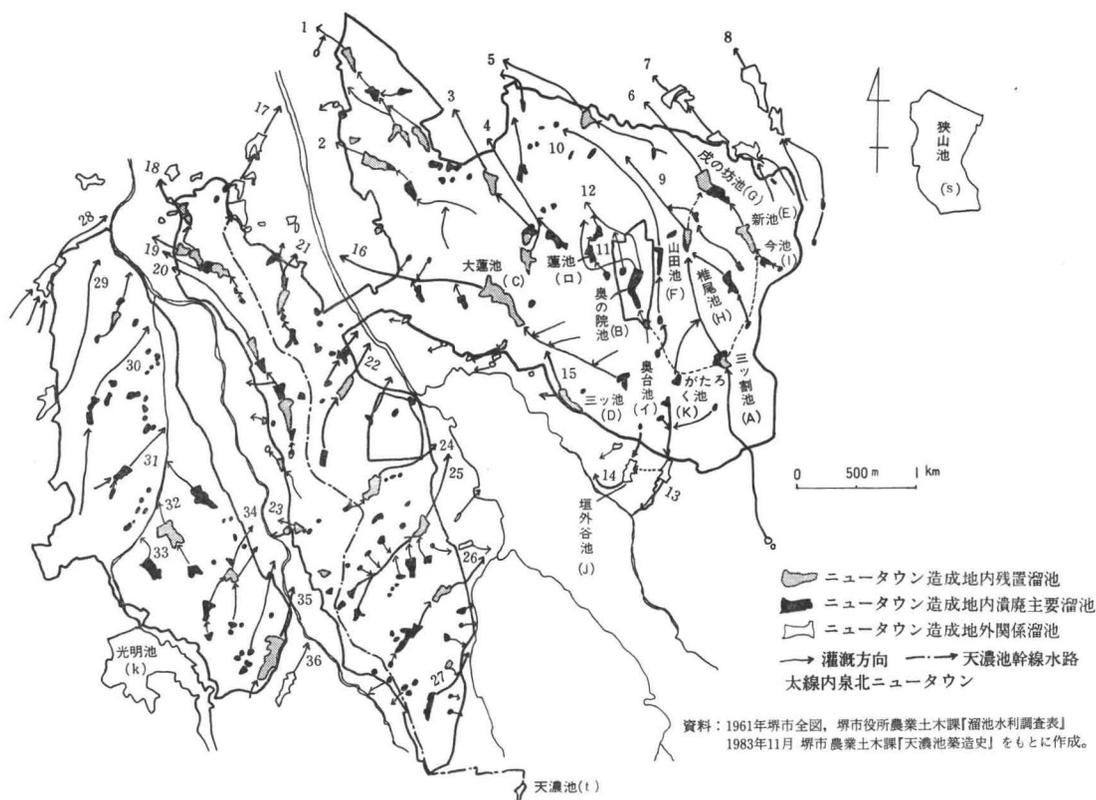


池の潰廃がみられることとなった。こういったことから、都市計画全体のなかに位置づけられた溜池潰廃の事例をとらえる必要性が生じ、その対象地域を泉北ニュータウンに求めた。泉北ニュータウン造成にともなう溜池潰廃の事例をみることで、スプロール的に進行していった状況と比較することが可能となる。そして、泉北ニュータウン造成にともなう溜池潰廃が、1)この地域における灌漑農業をどのように変化させたか、2)都市計画事業のなかで、溜池はどのように位置づけられていったのか、3)溜池潰廃の過程、および跡地利用はどのようになされているのか、4)残置溜池はどのような目的で残され、将来どういった方向性をもっているのか、などについて考察していきたい。

I 対象地域における溜池分布と水利事情

泉北ニュータウンは、大阪府企業局が「新住宅市街地開発法」により、都市計画事業として1965年より造成がはじめられ、堺市東南部丘陵地帯（一部和泉市）に位置する。第1図から推察できるように、石津川（第1図I）、和田川（第1図W）によって開析された丘陵地よりなる。開発区域を、そのまま丘陵地形に沿って、東側より泉ヶ丘（第1図ア）・梅（第1図イ）・光明池（第1図ウ）の三つの地区に分け、各地区は鉄道・幹線道路によって結ばれる。1983年までに法定事業は終了し、現在、戸数48,863戸、人口160,805人を数える¹⁵⁾。計画では戸数54,000戸、人口18万人を見込んでいる。三つの地区は、泉ヶ丘8街区、梅4街区、光明池4街区の16街区に区分され（第3

第2図 泉北ニュータウン造成以前の主要溜池灌漑水利系統図



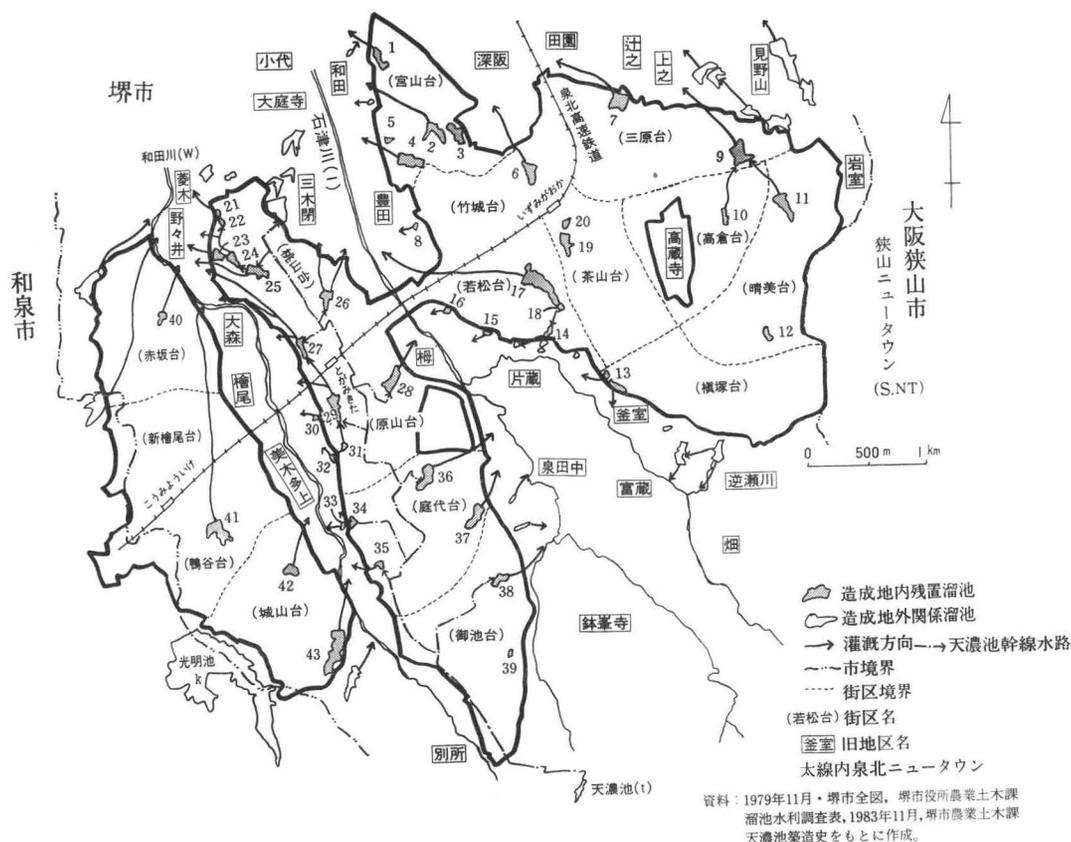
- | | | | |
|------------|------------|--------------|---------------|
| 1. 待池水系 | 2. 小代新池水系 | 3. 牛谷池水系 | 4. 土佐屋水系 |
| 5. 岸池水系 | 6. 戌の坊池水系 | 7. 大田内水系 | 8. 阿弥陀池水系 |
| 9. 山田池水系 | 10. 明正池水系 | 11. 三ツ穂池水系 | 12. 奥の院池水系 |
| 13. 奥谷池水系 | 14. 垣外谷池水系 | 15. 三ツ池水系 | 16. 大蓮池水系 |
| 17. 尾美濃池水系 | 18. 北池水系 | 19. 東谷池水系 | 20. 東谷水系 |
| 21. 多米水系 | 22. 上神池水系 | 23. 荷谷水系 | 24. 森代黒風呂池水系 |
| 25. 田の口池水系 | 26. 田池水系 | 27. 菅谷池水系 | 28. 井尻浄土池水系 |
| 29. 檜尾新池水系 | 30. 渋谷大池水系 | 31. 片持谷池水系 | 32. 鴨谷・福緑池水系 |
| 33. 柏谷池水系 | 34. 山の樋水系 | 35. 美木多上大池水系 | 36. 美木多上山田池水系 |

図),それぞれの街区ごとに、住宅(集合住宅・分譲住宅)のほか、公共施設・公園・緑地・商業施設・医療施設などを配置し、都市的利便をそなえた郊外型住宅都市である。

泉北ニュータウンが造成された丘陵地は泉北丘陵と呼ばれ(第1図S),主稜線は第1図T・Mの陶器山(153.8m)を南北に走る線で、堺市と大阪狭山市、河内長野市の行政区界となってい

る。この稜線の東側が南海電鉄によって造成された狭山ニュータウン(第3図S・nt),西側が泉北ニュータウンの造成地にあたり、宅地開発による土地改変が著しく、一部を除いて、ほとんど原形をとどめない。泉北丘陵は、大阪層群¹⁶⁾よりなり、主稜線から北西側にゆるやかに傾斜し、丘陵の先端は高位・中位段丘面へとつながる¹⁷⁾。北西側斜面は、石津川、和田川¹⁸⁾の流下方向と一致

第3図 泉北ニュータウン残置溜池の灌漑水利系統図



注) 溜池番号は第1表参照

し、これらの河川の支流により、枝条状に比較的狭い開析谷を形成する。この開析谷に多くの堰止め形式の溜池が分布するのである。泉北ニュータウン造成以前、地区内に大小 886 池の溜池が確認されている¹⁹⁾。そのうち主要溜池は約90池、集水地が造成地内にかかる溜池を含めると、約 120 池にのぼる。それだけに、この地域は灌漑水利を溜池に依存しなければならなかった。1946年の「水系灌漑状況調べ²⁰⁾」によると、石津川水系の灌漑面積 2,560 haのうち、水源を溜池にたよるものは1,963ha (76.7%)、著しい用水不足の灌漑面積は573ha (22.4%) にもおよぶ。

竹内²¹⁾は、泉北周辺地域の灌漑について、「下流の平野の面積に比べ、河川(石津川)の山間集水面積の割合が小さく、自然河川はすべて溜池の

集水路になっている。丘陵性の洪積台地の溜池においても、自然集水区域は少ない」と論じている。なかには、三ツ割池(第2図A)のように集水面積が広く、湧水の豊富な事例もみられるが、全体的には竹内が指摘するように、各溜池の集水面積は小さい。また、丘陵地に位置する主要溜池のほとんどが、丘陵地内の開析谷の受益田だけではなく、第2図に示したように、丘陵地の延長上にあたる高位・中位段丘面、及び石津川、和田川流域の谷底平野面に展開する受益田に灌漑する役割をになっている。この地域の段丘面の開田にあたっては、かなり規模の大きい池溝の開削が必須の条件であった²²⁾。

灌漑用水が充分ではないとはいえ、泉北ニュータウン内に位置する主要溜池は、この地域一帯の

灌漑農業を左右する、親池としての重要な灌漑機能をもっていた。そして、開析谷ごとに灌漑水系が形成され、たとえば第2図6・戌の坊池水系の場合、上流より今池(第2図I)、新池(第2図E)、戌の坊池(第2図G)が車庭水利組合(辻之旧地区²³⁾)、第2図9・山田池水系の場合、三ツ割池(第2図A)、椎尾池(第2図H)、山田池(第2図F)が山田池水利組合(高蔵寺・辻之旧地区)といったように、各水系ごとに水利団体が設置されている。小溜池群のほとんどは受益田に付随した個私権のものであるが、主要溜池はこれら水利団体・旧地区の共有池である。

以上のような集水や灌漑をめぐる、この地域には各種の水利慣行をみる事ができる。その主なものは、三ツ割池(第2図A)をめぐる、この池から谷筋の異なる戌の坊池(第2図G)、奥の院(第2図B)、がたろく池(第2図K)に対する掛水慣行²⁴⁾。また、奥の院池(第2図B)を事例に、段層の異なる段丘面へ灌漑する水利慣行²⁵⁾があげられる。奥の院池だけでなく、この地域には段丘上の開田にともない、堤塘がかさあげされ、樋の構造も二段、三段となり、底樋は、従来通り古くより開田された受益田のみに灌漑されるが、上樋は高位段丘面の新田にも灌漑される、もしくは上樋と底樋では灌漑地が異なるといった溜池は多い²⁶⁾。

その他、泉北ニュータウンに隣接し、1938年に開削された光明池²⁷⁾(各図k)、後節で詳述する1960年に完成をみた天濃池²⁸⁾(第2・3図t)について、泉北丘陵や堺市南部、和泉市の段丘面、平野部に補水し、その灌漑・開田に果たした役割は大きい。

III 溜池潰廃の特質

1. 潰廃過程

泉北地域の都市化は、交通網の整備がおくっていたこともあって、ニュータウンが造成されるまで、それほど大きく進展していなかった。特にニュータウン計画地域においては、1962年の敷物工

業団地のほか、市営住宅団地、療養所などの進出がみられた程度で、都市化は随分おくれていた。したがって、この地域は、雑木のおいしげる丘陵地と、稲作・蔬菜作物を中心とする近郊農業地帯であった。

用地買収は、一部、「土地収用法」を適用し、1964年から全面買収にかかった。宅地造成は用地買収後、泉ヶ丘地区からはじめられている。溜池の買収も、雑木地、畑地、水田などと同じように、全面買収のなかに組み込まれてとらえられていった。大規模なニュータウン造成だけに、施行に移されるまで、相当の準備期間が必要であった。買収にあたって、どの溜池も府企業局、堺市農業土木課により水利状況が調査された。調査対象は、ニュータウン計画内に位置する溜池だけではなく、第2図7の太田内水系、第2図13の奥谷池水系などのように、集水地が造成地内にかかる溜池にもおよんでいる。

溜池の買収条件は、およそ池敷周辺部の70%と定められ、1965~68年当時、3.3㎡あたり、逆瀬川旧地区の奥台地(第2図イ)が最も低く、単価は基本1,633円、協力費326円、計1,959円、最も高いところで高蔵寺旧地区の蓮池堤塘部(第2図ロ)で、基本5,007円、協力費1,001円、計6,008円となっている²⁹⁾。早くから、農地のスプロールの潰廃に付随して、溜池跡地の公的利用が急務となった松原市と比べ、交通の整備がおくっていたこと、大規模に行政側によって買収されたこと、丘陵地であることなどから、その買収価額はきわめて低い³⁰⁾。ただ小代旧地区の新池(第3図4)と豊田旧地区の大蓮池³¹⁾(第3図17)の場合、地元との調整がつかず未買収である³²⁾。こういった未買収の溜池や、集水地がニュータウン造成地にかかる溜池をも含め、1)受益田のすべてが買収されるもの、2)造成地外周辺に受益田を残し、灌漑上重要な役割を果たしているもの、3)広域下水道計画の排水が利用できるもの、4)同一水系の別の溜池に統合が可能なもの、5)他水源への転換が可能なもの、などの条件をふまえて残置溜池の計画がねられていった。その際、いちばん重要な条件になるのが、ニュータウン造成地外の受益

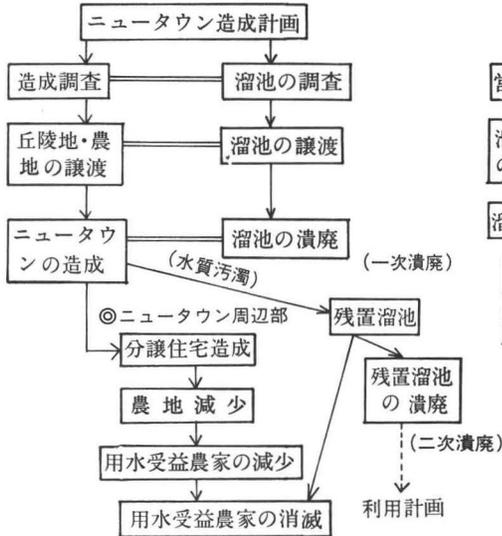
第1表 泉北ニュータウン造成地区内の残置溜池とその現況

地区名	溜池番号	溜池名	池敷面積	関係管理組合	都市計画用途区分	現利用	備考
泉ヶ丘	1	新待池	0.9ha	北尻水利組合	住宅地	灌漑	2/3改修
	2	足谷池	1.2	新開水利組合	公園	灌漑	一部改修
	3	大池	1.1	(1983年埋立)	住宅地	分譲宅地	
	4	新池	2.2	新池土地改良区	公園	灌漑	一部改修, 原形保全
	5	坊主池	0.2	坊主池水利組合	公園	灌漑	一部改修, 原形保全
	6	丑谷池	2.0	丑谷池水利組合	住宅地	灌漑	一部改修, 原形保全
	7	岸池	2.9	新岸池水利組合	住宅地	灌漑	全面改修
	8	小谷池	0.1	小谷池水利権者	住宅地	灌漑	全面改造
	9	戊の坊池	2.1	車庭水利組合	住宅地	灌漑	全面改修
	10	山田池	2.1	(なし)	公園	公園地	一部改修, 原形保全
	11	新池	1.6	車庭水利組合	緑地	灌漑	一部改修, 原形保全
	12	三ツ割池	0.6	(なし)	公園	公園地	公園内池として改修
	13	三ツ池	0.6	三ツ池水利組合	住宅地	灌漑	一部改修, 原形保全
	14	上池	0.1	山代水利組合	住宅地	灌漑	一部改修, 原形保全
	15	成願寺池	0.1	成願寺池水利組合	緑地	灌漑	全面改修
	16	神道ヶ原池	0.1	神道ヶ原池水利権者	緑地	灌漑	一部改修, 原形保全
	17	大蓮池	4.0	大蓮池水利組合	公園	灌漑	一部改修, 原形保全
	18	大蓮上池	0.4	山代水利組合	公園	灌漑	一部改修, 原形保全
	19	濁池	1.6	土佐屋水利組合	地区センター	公共施設予定	一部改修, 原形保全
	20	養子池	0.6	丑谷池水利組合	地区センター	公共施設予定	1/2改修, 原形保全
梅	21	荒池	0.2	野々井連合水利組合	住宅地	灌漑	2/3改修
	22	新深池	0.2	野々井連合水利組合	住宅地	灌漑	全面改修
	23	今池	0.6	野々井連合水利組合	住宅地	灌漑	全面改修
	24	田辺池	0.5	野々井連合水利組合	住宅地	灌漑	一部改修, 原形保全
	25	東谷池	0.9	野々井連合水利組合	公園	灌漑	一部改修, 原形保全
	26	西松尾池	1.1	多米水利組合	公園	灌漑	一部改修, 原形保全
	27	大方池	0.8	東谷水利組合	公園	灌漑	1/2改修
	28	上神池	1.0	新上神池水利組合	住宅地	灌漑	1/2改修, 一部原形保全
	29	長池	1.6	東谷水利組合	公園	灌漑	1/2改修, 原形保全
	30	神子谷池	0.1	東谷水利組合	住宅地	灌漑	一部改修, 原形保全
	31	外谷池	0.2	外谷水利組合	住宅地	灌漑	2/3改修
	32	男池	0.1	男池水利組合	住宅地	灌漑	2/3改修
	33	にごり池	0.2	にごり池水利組合	住宅地	灌漑	全面改修
	34	新桑池	0.4	荷谷池水利組合	住宅地	灌漑	全面改修
	35	明治池	0.3	八田水利組合	住宅地	灌漑	一部改修, 原形保全
	36	黒風呂池	1.6	森代黒風呂池水利組合	住宅地	灌漑	一部改修, 原形保全
	37	田の口池	1.7	泉田中水利組合	住宅地	灌漑	一部改修, 原形保全
	38	田池	1.2	泉田中水利組合	公園	灌漑・公共釣	1/2改修, 一部原形保全
	39	菅谷池	0.3	菅谷池水利組合	住宅地	灌漑	全面改修
光明池	40	長池	0.7	池合水利組合	公園	灌漑	一部改修, 原形保全
	41	鴨谷池	2.4	福緑池水利組合	公園	灌漑	一部改修, 原形保全
	42	山の樋口池	0.7	山の樋水利組合	公園	灌漑	2/3改修
	43	大池	3.3	美木多上大池水利組合	緑地	灌漑	一部改修, 原形保全
計			44.6				

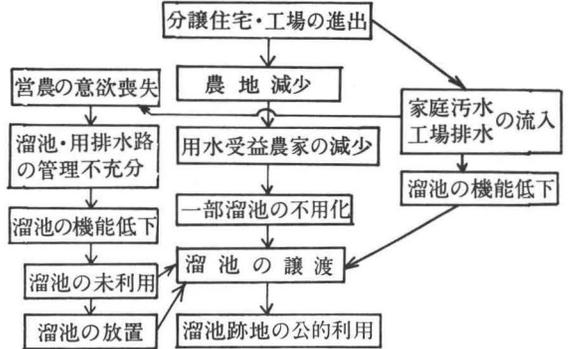
注) 1 府職労組土木支部「ため池問題」, 堺市農業土木課『溜池水利調査表』, 大阪府・泉北丘陵住宅地区開発計画図, および1981年8月・1985年8月実地調査により作成。
 2. 溜池番号は第3図参照。
 3. 溜池名は大阪府企業局泉北事務所使用の名称を基準とした。

第4図 都市化にともなう溜池潰廃二例

A. 泉北ニュータウンの場合



B. 松原市の場合



注) 両地域の現象をふまえ作成。

田のことである。その結果、水系を考慮にいれながら、第3図・第1表に示したように43池の溜池が残置されたのである。43池のうち、泉ヶ丘地区の4池³³⁾を除いて、39池までが受益田への灌漑を目的にして残置された。

以上のことから、スプロールの的に都市化が進行した地域では、農地の転用が著しいことから、灌漑機能の喪失にともない溜池の潰廃化が進行したが、泉北ニュータウンの場合、受益田への灌漑機能を十分に果している時点での、計画的な大量潰廃としてとらえることができる。スプロールの的に漸次都市化が進行した地域での溜池潰廃の場合、本格的な潰廃は、農地転用より、およそ6～8年程おくれて生じる³⁴⁾。その変貌過程は、第4図Bに示したように、農地減少—兼業農家の増加—営農の質的变化—用水受益農家の減少—用水の余剰—水質汚濁—水利施設の管理不十分—溜池の潰廃—残存農家の営農意欲の喪失といった、悪循環過程に組み込まれている。それは第4図Aの泉北ニュータウン造成地内の溜池潰廃と比べ、複雑な様相を呈していることが推察できる。

泉北ニュータウンは、10数年の間に、17万都市

が一挙に出現するほどの大規模計画であるため、当然、造成地内の整備だけでなく、堺市旧市街地と結ぶ幹線道路・鉄道の設置が急務となる。ニュータウン造成にともない、これらの道路・鉄道が貫通すると、ニュータウン周辺部での農地転用が促進される。その開発はほとんどの場合、無秩序・無計画に行なわれるため、結局のところ、ニュータウン造成地内が計画的に開発が推進されても、周辺地域では、スプロールの的に都市化が進行した松原市と同様の傾向をみる事ができる³⁵⁾。

2. 潰廃後の跡地利用

泉北ニュータウン内の潰廃溜池の跡地利用は、個々の溜池の位置を確認すれば、都市計画用途図などを参考に、集合住宅、分譲住宅、地区・近隣センター、鉄道、道路、公園・緑地、教育施設などに分類される。しかし、ニュータウンの造成は、すでにふれたように大規模に整地されているため、土地改変が著しく、池敷の原形をとどめない。また、潰廃後の個々の溜池の跡地利用についてとらえても、それぞれの潰廃された溜池が、その土地利用を要因づけたものでなく、ニュータウン造成として単一的にとらえるところに、特徴面

第2表 泉北ニュータウン・残置溜池の都市計画用途分類

地区名	公園・緑地・ 緑道			住宅地			教育・医療 施設			センター・ 商業施設			道路・その他			計		
	溜池 数	溜池 面積	全域	溜池 数	溜池 面積	全域	溜池 数	溜池 面積	全域	溜池 数	溜池 面積	全域	溜池 数	溜池 面積	全域	溜池 数	溜池 面積	全域
泉ヶ丘	10	12.5		8	9.8					2	2.2				20	24.5		
梅	5	5.6		14	7.4										19	13.0		
光明池	4	7.1													4	7.1		
計	19	25.2	343	22	17.2	685			126	2	2.2	61		342	43	44.6	1,557	

- 注) 1. 全域とはニュータウンすべての用途分類面積を示す。
 2. 1983年埋立の第1表3・大池を含む。
 3. 第1表をもとに作成。

をみいだすことができる。

松原市の場合、農地の転用が無計画になされたことから、個々の溜池の跡地を地域の環境保全にあてるため、公的に利用されることが多くみられた。このように、ふたつの地域での溜池跡地利用は、それぞれの潰廃事情が異なるため、違った現象としてあらわれることとなった。

むしろ、泉北ニュータウンの場合、問題になってくるのは残置された溜池の二次的潰廃である。ニュータウン造成地周辺部に、灌漑を目的として残置された溜池の受益田が減少してくると、当然、残置された溜池の潰廃化が検討されることになる。残置溜池43池・44.6haの都市計画用途分類は、第2表のように22池・17.2haが住宅地に、19池・25.2haが公園・緑地に、2池・2.2haが泉ヶ丘地区の中核施設となる地区センターに組み込まれている。この都市計画用途分類どおりに潰廃化がおこなわれるなら、24池については埋立てられ、分譲住宅・集合住宅・地区センター施設として潰廃化がはかられることになる。堺市街の中心部と最も近接する泉ヶ丘区宮山台・三原台周辺の農地転用が著しく、現に泉ヶ丘地区の大池（第3図3）が、同水系の新待池（第3図1）が残置されていることもあり、1983年より埋立てがはじめられ、分譲宅地として転用されることになった。同じく、泉ヶ丘地区の丑谷池（第3図6）も、受益田が減少し余剰水が生じることになった。現在、環境保全のため住民運動のたかまりもあり丑谷池は残置されているが、いずれ、潰廃化の方向

がだされるものと予測される。その他、ニュータウンの中核施設の計画に取り込まれている濁池（第3図19）、養子池（第3図20）についても、その事業実施とともに、必然的に潰廃されることになる。

今後、これら残置溜池が都市計画用途分類にそって、潰廃化が促進されていくのか、再度、ニュータウン全体の都市づくりのなかに位置づけられ、そのあり方が検討されなおしていくのか、二次的潰廃をめぐって問題が残されてくる。

3. 処分金使途

主要溜池は、水利団体の管理による地区共有財産という性格から、溜池が買収されると、旧地区に巨額の処分金が入ってくることになる。あまりにも処分金が巨額なことから、この使途をめぐって紛糾につながる可能性がある³⁶⁾。

そこで、堺市は「地区共有財産の管理及び処分に関する要綱」にしたがって、地区財産としての溜池処分に関し、水利関係者、養魚関係者の承認をえうえ、処分申請を行なわせている。泉北ニュータウン造成に付随し、行政サイドによって処分された溜池についても、形式的には要綱にそった買収手続きがとられている。したがって、処分金は名目上、旧地区の代表者に支払われるが、全額を堺市に預託することとなる。市が処分金を管理し、旧地区で議決を経た使途目的につき、堺市が承認する形態をとる。溜池処分により被害をうける水利権者、及び養魚権者に補償金を充てた残額を、旧地区内の地区公民館、老人福祉センタ

一、児童遊園地の建設、農道・用排水路の整備などに充てられ、公的利用への一翼をになっている。こういった要綱等、制定の動きは他の市町村においても同様にみられる³⁷⁾。その制定時期・細部については異なるが、基本的には同じ性格のものである。

地区共有財産としての溜池は、処分されることにより、旧地区内の公共施設整備に果たした役割は大きい。だが、その反面、溜池を中心とする水利をめぐって、施設維持・管理のための共役・費用負担の慣行が形骸化し、農業水利を前提として成立していた旧地区の自治運営に、微妙な変化をもたらすこととなった。

IV 残置溜池の機能変化

1. 用水の潤沢化

灌漑を目的に残置された溜池は、大蓮上池（第3図18）が大蓮池（第3図17）から分離され、ポンプ揚水により谷筋の異なる上池（第3図14）へ補水されるようになったほか、従前の水系と同様の方向に給水され、受益田への灌漑に大きな構造変化はみられない。むしろ、土地改変により、広い範囲から急速に雨水が流入するようになった。泉北ニュータウンでは、下水道の排除方式は雨水と汚水の2系列にわけ、分流方式を採用しているが、そのうち、雨水の公共下水道が直接流入する構造になっている溜池が多く³⁸⁾、かつてより以上に、急速かつ豊富に集水することが可能となる。それだけに、受益田の減少と相まって、用水の潤沢化がもたらされるようになった。

用水の潤沢化により、水利慣行が変質化されることについては、鵜川³⁹⁾が吉野川分水を事例に「奈良盆地内での灌漑にともなう溜池の樋の開放が早まったこと、用水を減で計測した、早魃時での切り流しの方法による番水⁴⁰⁾が行なわれなくなったこと、灌漑秩序の厳格性が貫徹されなくなったこと」などをあげ、灌漑にともなう村落間の緊張や水利格差の解消についてとらえている。泉北において、谷筋の異なる掛水慣行をはじめ、5月

～8月にかけて実施される灌漑にともなう樋抜き慣行など、完全に消滅した。それは受益田の減少と溜池潰廃を前提とした用水の潤沢化であるため、奈良盆地より以上に形骸化した側面をみることができる。

1984年9月に大蓮池（第3図17）の樋門の錠前がこわされ、樋が開放されるという事態が生じた⁴¹⁾。水利権者側で強く憤りを示しながらも、灌漑の時期が一段落した9月下旬ということもあって、行政側との事情聴取のみにとどまり、大問題化されなかったのも、新しく移りすんだ住民に対する灌漑の無理解からくるあきらめと、灌漑用水が潤沢化したため、営農側での微妙な水に対する意識変革のあることをあらわしている。

2. 残置溜池の管理と水質汚濁

残置溜池の管理は、買収された時点において、ニュータウン造成地外の受益田への灌漑を保障することを前提に、府企業局へ移譲された⁴²⁾。行政側は、堤塘や用水路のコンクリート化、防護柵の設置、近代的樋門の設置など、大規模な改修・改造は行なうものの、かつての管理主体者である水利団体が水利施設維持のため行なってきた、水利費の徴収、溝さらえ、堤塘の補修、樋抜き後の底さらえ、樋門の補修など、きめ細かい慣行的点検をほとんど実施しなくなる。

水利団体にとって、残置溜池の水利権は灌漑権、それも自動的に受水するといった形式的な権利に縮小されることとなった。用水さえ十分にまかなうことができればという意識のなかで、事実上、管理権を放棄することになる。こういった農業水利の管理運営を行政側が引き受けることは、スプロールの都市化が進行した地域において、一般的にみられる現象である⁴³⁾。そのほとんどは個々の水利団体と、極度に悪化した用水・排水をめぐって利害調整が行なわれるなかで、漸次、行政側の便益がはかられることになる。これが、泉北ニュータウンの場合、溜池の買収にともなって、管理権の移譲が、大規模的にいっきに進行したのである。

大蓮池（第3図17）の場合、池数のみ未買収であったため、大蓮池水利組合の管理が続いてい

た。しかし、用水の汚濁が著しく、個々の水利団体では大規模に底ざらえすることが困難となり、府企業局泉北事務所に協力を求め、実施されることになった。その結果、1.5 mのヘドロが堆積し、多くの異物・廃油が回収された⁴⁴⁾。定期的溜池維持のための点検が行なわれず、集水には公共下水道の雨水が流入するしくみになっているものの、各住宅で行なわれる洗車後の廃水が混入し、水質汚濁が著しく進行している。水質汚濁の実態は、住民運動側の総合調査によっても明らかとなっている⁴⁵⁾。

本来、泉北ニュータウン造成地内に位置する溜池は、開析谷の堰止め形式であり、雨水・汚水の下水道、用水路を共有する平野部に位置する溜池と比べ、その水質は清浄でなければならない。しかし、泉北ニュータウン市街地化の影響を受け、水質汚濁が急激に進行しているのである。水質汚濁が進行した溜池から灌漑用水を受ける場合、農業経営に大きい支障を及ぼすこととなる。これが著しく進んだ場合、営農意欲を喪失させ、農地転用の動きが一層強くなってあらわれる。泉北ニュータウン周辺部の農業も同様の傾向を歩むことが予測され、この地域で近郊農業を守ろうとする農民にとって、結局のところ、窮地にたたされるのである。

3. 遊水機能

溜池は集水路を経て、それぞれ取水が比較的容易なところに築造されるのが普通でできる。豪雨時、水上においては排水路の役目を、水下に対しては、水溜としての洪水調節機能を有している。こういったことから、多くの溜池の潰廃にともない、遊水機能が著しく低下したことはあきらかである。

1982年8月の集中豪雨により、松原市、堺市北部の西除川(第1図N)が、大和川(第1図Y)の排水困難により、洪水災害が生じ、大きな被害を受けた。この災害も、上流部における宅地乱開発と溜池潰廃による遊水機能の喪失が被害を大きくし、日下⁴⁶⁾は、その危険性についてはすでにとらえていた。

泉北ニュータウンの造成にともない、公共下水

道(雨水)を整備することにより、自然流下方式で、石津川など下流河川への流下を促進させるようになっている。下流河川も流路を直行し、護岸補強などにより、流域全体の開発を想定し、ニュータウン造成と並行に改修工事が進められていった。したがって、ニュータウン造成地の残置溜池は、受益田の灌漑が主目的で、遊水機能については大きく考慮されていなかった。ところが、1982年8月の集中豪雨時に、大蓮池(第3図17)の堤塘部の天端まで増水し、オーバーフロー寸前まで達した⁴⁷⁾。この原因は、造成以前と比べ、集水面積が広く、急激に雨水が流下し、雨水下水道幹線が流入しているにもかかわらず、余水吐(除げ)の構造が、それに対応できるものになっていなかったことがあげられる。下流河川の改修工事が、完璧なものだとしても、オーバーフローした雨水が一気に流下しておれば、大災害をおよぼすことになりかねない。いかに、計画的に土地改変がなされ、大規模造成されたニュータウンであっても、地形の構造を根本的に無視することはできない。残置された溜池が、周辺の雨水を流入させる限り、その遊水機能を重視しなければならない。今一度、泉北ニュータウン内に残置された溜池について、余水吐や護岸の点検を含め、遊水面に重点を置いた溜池のあり方を考えていく必要がある。

4. 天濃池の灌漑機能喪失

天濃池(第2・3図t)の開削が、この地域の水利事情を集約するような形であらわれる。天濃池は1942、47年の大旱魃により、この地域での被害が極限に達したことから、石津川、和田川にはさまれた丘陵地の溜池群に補水、および丘陵地の水田の一部に直灌漑することを目的に1949年に着工された。しかし、戦後期の物価高騰のおおりにうけ、地元の財政破綻から、1954年に工事はいったん中断され、府の援助により、当初計画より大幅に規模を縮小し、1960年に完成をみた⁴⁸⁾。

この地域にとって、灌漑を目的とした池溝の開削は、天濃池が最後の築造であり、その結果、315 haに及ぶ地域に、旱魃応急対策として補水された。しかし、補水地域は、その後、泉北ニュータウン造成地域内に、ほぼ全域が取り込まれるこ

ととなった。

ニュータウン造成以前、天濃池幹線用水路は、第2図のように敷設されていたが、1971年に大阪府との「天濃池水路の付替に関する協定書」により、第3図のように付替えられた。泉北ニュータウン梅地区内の天濃池幹線用水路は約5.4 kmにもおよび、今も、残置溜池に流入するしくみになっている。だが、1968年の給水を最後に、その後、天濃池からの補水を願いでた水利団体はない。1965年に天濃池土地改良区は解散し、現在、堺市が天濃池の運用管理を行なっている⁴⁹⁾。

天濃池は築造されて、わずか10数年で灌漑の役割を喪失した。天濃池は泉北ニュータウンの造成地より、さらに山間部に位置するため、潰廃化されることなく、築造時のまま残置されている。今後、天濃池の水利転用をも含め、活用方法を具体化させていく必要がある。

V 溜池保全と都市計画

たしかに、泉北ニュータウンの造成は、公園・緑地が343 ha、全体造成地の22%を占める(第2表)など、住環境を最優先させ、府民に良好な住宅地を供給した意味あいはいは大きい。しかし、この都市づくりを溜池の保全と並行にとらえてみた場合、その犠牲はあまりにも大きく、基本計画の段階で、溜池の総合的な役割を軽視したきらいがある。富山⁵⁰⁾は都市発達の基本条件として、「水の需給バランスを崩さず、土地資源が有限であるように、水資源も有限で、水を土地と一体化してとらえることにより、自然観を残す都市が成立する」と論じている。このような基本条件を泉北ニュータウンにあてはめてみた場合、灌漑を目的に43池を残したとはいえ、既存の泉北丘陵地が有する水資源と土地の問題を切り離れたところで、立案されていった構造のあることに気づく。ある一定の土地に敷設された溜池は、長い歴史のなかで地域と密着してきた重要な土地資源であり、水資源であり、貴重な文化的歴史遺産なのである。

もし、泉北ニュータウンが溜池のもつ水資源を

優先させ、都市計画が行なわれていたなら、他の地域とは違った、より機能の優れた住宅都市が形成されていったことであろう。溜池を灌漑としての側面だけではなく、防災機能、親水権⁵¹⁾、自然保護などの立場から幅広く、その役割をとらえ、いくつかの谷筋をニュータウン造成以前の原形どろりに残されていたとすれば、都市づくりの構造は大きく違っていたはずである。現に、残置された43池のうち、26池については、一部原形が保たれている(第1表)。泉北ニュータウンのなかで、残置された溜池の、その原形部分が最も優れた自然環境となり、野鳥が群舞し、住民に安らぎ観をあたえる最大の場所なのである。

上水道については、府営水道の泉北浄水地が給水源で、超高区、高区、中区、低区に区分し、高度に応じ、配水地、受水地でそれぞれ適切な水圧に調節し送水されている。その一日の最大給水量は67,680 m³にのぼっている⁵²⁾。ニュータウン造成以前の溜池の貯水量は、戌の坊池(第2図G)で105,877 m³、大蓮池(第2図C)で152,849 m³、奥の院池(第2図B)で87,278 m³であった⁵³⁾。造成地内の主要溜池が約90池あったことや、造成後、雨水の流下が早まり、流入量が増大することを考えれば、かなりの水量が期待できたはずである。灌漑用水としての水利用だけでなく、都市用水への転用化が、これら泉北丘陵の溜池群に求められていたなら、水需給のバランスだけでなく、ニュータウン住民に、水の重要性をより認識させることができたものと思われる。水質汚濁については、ニュータウン住民の無理解からくる側面が、その一因ともなっている。もし、飲用水の一部が、ニュータウン内の溜池群から直給水されているとしたなら、水に対する意識も、当然のことながら向上したことであろう。

もちろん、農業用水の他用途への転用を図る場合、複雑な農業水利権のからまりや、その交渉の困難な状況が推察される⁵⁴⁾。だが、「府営用水改良事業」によって、和泉市光明池(注27)や泉佐野市稲倉池・大池⁵⁵⁾において、一部、上水道への水利転用がはかられている。こういった事例をみると、泉北ニュータウンは、灌漑用水の保障

を前提に、行政レベルでの買収が推進されたため、立案者側で、その気になれば都市計画のなかに、溜池の保全と上水道への補水は、策定できたものと考ええる。

また、谷筋の多くの溜池が原形保全されていたなら、遊水機能をさらにたかめられたことはいうまでもない。ニュータウンの造成に関連し、石津川をはじめ、その支流の大規模な改修により、流下を促進させるといった方法は、現代の河川治水工事の典型である⁵⁶⁾。旧来からの水利体系を無視し、下流河川による、流下を早めればよいという発想は、自然環境を守ろうとする水の思想と大きくくい違う。泉北ニュータウンの造成が、谷筋の溜池群や水系を保全することを前面におしだし位置づけていたなら、遊水面において期待でき、下流河川の改修も、流下を早めればよいという発想とは違った方法で行なわれたものと考えられる。溜池や下流河川の堤塘・堤防のコンクリート化を促進することにより、溜池や河川の生態系が破壊され、その汚濁が一層進み、悪循環過程に組み込まれていることも知っておかねばなるまい。ともかくも、地域の開発には、自然機能と切り離れたところでの、水利体系を無視した河川改修などは、極力防止すべきなのである。

また、この地域は、日下が指摘⁵⁷⁾するように、5世紀から9世紀にかけて、古代の須恵器の一大生産地で、その遺跡としての価値は非常にたかいものであった。ところが、泉北ニュータウンの造成にともない土地改変が著しいため、泉北丘陵に分布した窯跡群の80%が消滅した。窯跡の分布は丘陵地の斜面や段丘崖に集中していたため、ニュータウンが造成される限り、ある程度の、その解体はやむをえなかったものと思われる。しかし、溜池の保全が前述したような過程のなかで行なわれていたなら、須恵器窯跡群の解体は、もう少し違った形で進められたものとみられる。少なくとも、谷筋の溜池群を原形保全することにより、谷筋斜面のいくつかの窯跡の保存が可能になったのではなからうか。

VI まとめ

本稿では、泉北ニュータウンにおける地域の変貌過程について、溜池潰廃と残置溜池の機能変化を中心に論じてきた。

泉北ニュータウンの溜池潰廃は、ニュータウン造成という都市づくりの視点のなかで、計画的に行なわれ、各水系での水利権者の利害を調節しながら、行政による農業水利改変がみられ、都市化における溜池潰廃のひとつのセオリーが示されてきた。

しかし、ニュータウン周辺部への受益田への灌漑保障という側面のみにとらわれ、水利転用や親水権、防災機能などの諸機能がわすれられ、ニュータウン造成の基本計画のなかで、こういった溜池の役割が軽視されていった。事業主体者が行政であること、都市計画事業として、かつて例をみないほどの大規模なニュータウンづくりであったことなどから、先行する土地利用である農業や農業水利のなかに、都市づくりが位置づけられていく要素があっただけに、計画段階でのコンセプトの不足を残念に思う。

それにしても、43池が残置されたことは、溜池の分布が卓越した地域での他の住宅都市ではみられなかったことであり、そのうち、19池が用途計画では、公園・緑地内に、それも一部原形保全のまま残されていることは、貴重な地域財産となる。今後、残置された溜池が、灌漑機能の喪失と共に、どのように位置づけがなされていくのか、興味深く追求できる。

自然環境と調和した溜池の保全をとらえていくことは、この地域の住民の環境や溜池に対する意識を醸成していくと共に、人間と自然とのかかわりを考えていくためにも、重要な意味合いをもっている。

〔付記〕本稿は、1981年日本地理学会、人文地理学会秋季地理学合同大会に報告したものであるが、その後、校務等の雑務におわれ、中断していたのを、今回、新しい資料をえてまとめなおした。本論文は「松原市に

泉北ニュータウン造成にともなう灌漑用溜池の潰廃とその保全

おける灌漑用溜池の潰廃傾向について」(「人文地理」35巻4号, 1983年)に次ぐ第Ⅱ報である。堺市農業土木課・谷原猛氏, 大阪府泉州耕地事務所堺出張所・荒崎博氏, 大阪府企業局泉北事務所・鎌谷昭彦氏の方々に, 資料作成, 聞き取り調査に御協力いただいた。ここに厚く感謝の意を表する。

注 記

- 1) 都市化にともなう農業での土地利用の変貌についてとらえた地理学的研究には, 工業・住宅などへの農地転用と, 営農変化にともなう農業利用の変遷のふたつの側面におけることができる。「地理学評論」「人文地理」に, 1970年以降, 掲載された主な論文だけに限定しても, 他用途への農地転用について論じたもの11編, 営農利用の変化について論じたもの9編に及ぶ。
- 2) 白井義彦「都市と農業水利」, 地理学評論44-4, 1971, p. 284~300
- 3) 新井信男「市街地域の拡張と農業水利秩序の行政的再編成過程」, 経済地理学年報19-1, 1973, p. 29~43。
- 4) 浜谷正人「現代農村の地域秩序とその変容」, 史林53, 1976, p. 227~261
- 5) 秋山道雄「高梁川水系における水利問題と水利秩序の変革」, 地理学評論53-11, 1980, p. 679~698
- 6) 森滝健一郎『現代日本の水資源問題』所収「水需給の動向と問題点, および政策課題」, 汐文社, 1982, p. 274~346
- 7) 伊藤達也「木曾川派域における水利構造の変容と水資源問題」, 人文地理39-4, 1987, p. 25~46
- 8) 福田 清「都市化によるかんがい用貯水池の廃止—その現状と背景—」, 地理学評論46-8, 1973, p. 554~560
- 9) 堀内義隆「奈良盆地における溜池の転用について」, 奈良文化女子短大紀要9, 1978, p. 18~28
- 10) 白井義彦・成瀬敏郎「我が国におけるため池の利用と保全—1981年ため池台帳からみた考察—」, 地理科学38-1, 1983, p. 20~35
- 11) 大阪府下の溜池は, 1965年に15,300カ所・約3,245ha, 180年に12,480カ所・約2,537ha, 大阪府下の耕地面積は1945年約43,130ha, 1984年約20,600ha, 耕地面積のはぼ1/10を占める(水の分野別シンポ資料による)。
- 12) 松原市の場合, 約3haの池数が分譲地と店舗に転用されたため, 市街地の規模拡大と共に, 商業機能に影響を及ぼす事例がでてきている。
- 13) 川内眷三「松原市における灌漑用溜池の潰廃傾向に

ついて」, 人文地理35-4, 1983, p. 40~56

- 14) 松原市において, 農地転用による土地利用は, 住宅地が全体の52.8%, 公共用地へは20.0%であるが, 潰廃溜池の土地利用は住宅用地17.0%, 公共用地への転用が54.1%を占める(前掲13) p. 50)。
- 15) 1985年3月大阪府企業局泉北事務所の統計による。
- 16) 大阪層群とは, 未塊結の砂礫層・粘土層よりなり, そのなかに数10枚の火山灰層をはさみ, 大阪平野周辺の丘陵地をつくっている。新期新生代の鮮新統~洪積にかけての標準地層である(服部昌之「美原町周辺の地形環境」, 美原の歴史2, 1976, p. 11)。
- 17) 日下雅義「摂河泉地域における古代の地形改変」, 地理学評論56-4, 1983, p. 282
- 18) 和田川のほか, 甲斐田川, 陶器川, 前田川が泉北丘陵を流下する。これらの河川はいずれも石津川の支流である。
- 19) 大阪府職労組・土木支部発行資料「ため池問題」による。
- 20) 1946年3月発行, 農林省開拓局編『水系別灌漑状況調べ』, p. 206・207による。
- 21) 竹内常行『日本の稲作発展の基盤—溜池と揚水機—』, 古今書院, 1980, p. 125
- 22) 前掲17) p. 283
- 23) 泉北ニュータウン内の泉ヶ丘, 梅, 光明池地区と区別するため, 旧村落の名称として地区名を使う場合, 旧地区とした。
- 24) 竹山増次郎『溜池の研究』, 有斐閣, 1958, p. 109~111による。掛水とは分水のことを意味し, この地域では「かけそ」「かけす」とも呼ばれる。
- 25) 前掲24) p. 146~148
- 26) 奥の院池の場合, 堤塘をかきあげることにより, 段丘上の新田に灌漑権を与えたが, 水位が旧来の高さに減少すると, それ以降は, 以前からの受益田のみに灌漑された。堤塘がかきあげされなくとも, こういった慣行をもっている溜池に, 垣外谷池(第2図J), 三ツ池(第2図D)などをあげることができる。
- 27) 光明池は堺市浜寺地区, 泉大津市, 高石市, 和泉市の約1,700haの灌漑地に補水するため, 1928年に泉北耕地整理組合を結成し, 1938年に完成した39haにもおよぶ大池である。槇尾川(第1図M)から引水し, 貯水量は370万t, 現在は灌漑地が減少したため, 泉北水道事業団・和泉市の和田浄水場へ年間800万tが供給されている。光明池土地改良区管理。
- 28) 堺市農業土木課『天濃池築造史』, 堺市, 1983, p. 1~52

- 29) 堺市管財課資料による。
- 30) 堺市金岡地区の九頭神池・1962年約1ha・約3,000万円(3.3㎡単価・約10,000円), 堺市百舌鳥赤畑地区の湘賀池・1966年・約6ha約2億7,500万円(3.3㎡単価約15,000円), 松原阿保地区の稚児ヶ池・1971年・約3ha・約7億円(3.3㎡単価・約77,000円)といった例がある。
- 31) 大蓮池は, 改修工事・下水道工事との関連から, 堤塘部と上流部(0.4ha)が買収され, その上流部が大蓮上池(第3図18)となった。本稿では, 大蓮池を2池としてとらえ, ニュータウン造成地内の残地溜池を43池とした。
- 32) その後, 1987年11月に, 新池, 大蓮池の池敷部分も買収がなされている。
- 33) 4池のうち, 公園機能を考慮に入れて残置されたのは, 三ツ割池(第3図12)のみである。濁池(第3図19), 養子池(第3図20)は泉ヶ丘地区センターとしての公共中枢機関の設置計画に入れられている。山田池(第3図10)は, 灌漑機能を直接もたないが, 公共下水道(雨水)幹線により, 戌の坊池(第3図9)への流下が可能である。
- 34) 前掲13) p.47
- 35) 泉北ニュータウンの場合, 三つの地区を結ぶ泉北南線, 泉北北線のほか, 堺市中心部と結ぶ, 泉北1号線, 泉北2号線, 泉北3号線の都市計画道路が主要幹線道路となり, 鉄道では泉北高速鉄道により南海高野線中百舌鳥駅と結ばれる。その中間に深井駅が設置され周辺と主要幹線道路沿いの市街地化が著しい。
- 36) かなり早い時期に処分された溜池の場合, 処分金使途をめぐって地区紛糾につながり, 訴訟にまでおよんだ例がある。1960年堺市中百舌鳥地区の新池処分, 1962年の松原市油上・芝地区共有池の角の池処分などをあげることができる。
- 37) 松原市において「部落有財産の処分に関する条例」の制定がなされており, 他の市町村でも細部については異なるが, 基本的には同内容の要綱・条例がみられる。
- 38) 雨水の公共下水道は, 直接, 溜池に流入させている場合と, 公共下水道から流入管で流入させている場合がある。大蓮池(第3図17), 大蓮上池(第3図18), 足谷池(第3図2), 長池(第3図29), 丑谷池(第3図6)などは, 前者の方式をとる。
- 39) 鶴川通永『農業水利の現代的課題, 永田恵十郎・南侃侃蔵』所収「溜池灌漑地帯における土地・水利用の構造」, 農林統計協会, 1982, p.232・233
- 40) 大阪府南河内・泉北地域では, 残水に少し余裕のある場合, 鍬を水田の中央にたて, その寸法により配水分量を定める「寸ばかり」, 用水事情が厳しくなると, 配水中, 水田のいちばん下(しも)のところで行きついだところでうち切る「高処(たかところ)行きつぎ」, 最終段階では, 用水が水田のいちばん下(しも)のところで行きついだところで用水を抜き, 次の水田に回す「切り流し」の方法がみられた。こういった非常時の灌漑方法を番水と呼び, この地域一帯で広くみられた慣行である。用水事情の変化から, 今では, まったく実施されなくなった。
- 41) 泉北コミュニティ, 1984. 10. 5号による。
- 42) 法定事業が終了したこともあって, 現在, 残置溜池の管理は堺市に移されている。だが, 大池(第3図3), 濁池(第3図19), 養子池(第3図20)は対象事業が未完成であることから, そのまま府企業局の管理におかれている。
- 43) 志村博康『現代農業水利と水資源』, 東京大学出版会, 1977, p.159~162
- 44) 泉北コミュニティ, 1981.1.15号による。
- 45) ため池研究会資料「都市化のため池」, 1983, による。
- 46) 日下雅義『歴史時代の地形環境』所収「依網池付近の微地形と古代における池溝の開削」, 古今書院, 1980, p.311・312
- 47) 前掲19)
- 48) 前掲28) p.25・27・30・48
- 49) 前掲28) p.74・149
- 50) 富山和子『水と緑と土一伝統を捨てた社会の行方一』, 中公新書, 1974, P.68
- 51) 1985.5.19の松江・水都会議の際に親水権宣言として採択された。景観やレクリエーションなど, 住民を楽しませる機能等を含み, 親しめる水の保全を要求するもので, 環境享受権に組み込まれる(1985.5.28付, 毎日新聞による)。
- 52) 「ニュータウン建設の目的“基本計画”事業の経過」, 大阪府企業局, p.5による。
- 53) 『水利調査表』, 堺市農業土木課資料による。
- 54) 新沢嘉芽統『水利の開発と調整(上)』所収「農業用水の都市用水への転用に関する考察」, 時潮社, 1978, p.431
- 55) 川内春三「大阪府榎井川流域における溜池灌漑とその変化」, 日本地理学会予稿集31, 1987, p.246。
- 56) 前掲50) p.21
- 57) 前掲17) p.284・285