

戦前のわが国における浄水場の空間構成に関する研究

近畿大学大学院総合理工学研究科 西川 洋平

近畿大学理工学部社会環境工学科 岡田 昌彰

1. 研究の背景と目的

水道は近代都市成立の最も基盤となる施設であり、衛生上の配慮から水道事業は優先されるべき性格を有していた。また、戦前に布設された水道施設には、特徴的な空間構成と景観形成が実現している。近年では、全国で17箇所の浄水場の諸施設76件が国登録有形文化財に登録されている。さらに2010年には、金沢末浄水場園地が近代水道施設としては初の国の名勝に指定されている。

本研究では、わが国において戦前に竣工した浄水場のうち、平面図によって竣工時の施設配置が確認できた浄水場(国内22件+台湾1件)を対象とし、各浄水場内の特徴的な構造物の存在とその配置に着目し、浄水場内の軸線配置の特徴と形成要因、並びにその強調法を明らかにすることを目的とする。

既存研究としては、岡田による「金沢市末浄水場を対象とした研究」⁵⁾が挙げられるが、戦前に整備された全国の浄水場の空間構成を網羅的に検討した研究は存在していない。

2. 戦前におけるわが国の浄水場の概要

(1) わが国の近代水道創設と浄水システム

浄水方式においては、近代水道の発足以来、長年にわたり緩速ろ過方式が支配的であった。文政12年(1829)イギリスに創設された緩速ろ過方式は、わが国で明治20年(1887)横浜市で採用されて以来、各地で整備されていた。一方、急速ろ過方式は明治45年(1912)に竣工した京都市蹴上浄水場で初めて採用され、ついで大正初期に横浜、神戸などの都市上水道にも採用された。急速ろ過方式を採用した理由は主に、用地の節約にあり、暫くは広く普及することはなかったが、国産のろ過機が製作された昭和5年以降、徐々に国内に採用されるようになる。しかし、ろ過池の操作に高度な技術を必要するほか、前処理施設が必要となるため、本格的に国内に普及するのは進駐軍の占領政策としての塩素滅菌の強化と、薬品凝集沈殿の著しい進歩があった戦後になってからである。昭和14年末において、急速ろ過方式を採用していた都市数は36カ所であるのに対し、緩速ろ過方式を採用していた都市数は80カ所となっている。

表1 浄水システムの比較

項目	事項	緩速ろ過方式	急速ろ過方式
水質に対する有効性	細菌	大	大
	色度	中	大
	濁度	大	大
	浮遊物質	大	大
	味	良好	—
システム	前処理	普通沈殿池	薬品凝集池
	ろ過速度	3m前後/日(昭和2年) 4~6m/日(現在)	90~150m/日(昭和2年) 120m~150/日(現在)
維持管理その他	敷地面積	大	小
	薬品	不要	要
	発生汚泥量	小	大
	洗砂作業	時間と労力大 20日~60日に1回	自動洗浄 0.5日~2日に1回
	建設費	大	小
	維持費	小	大
	管理技術	中	高度

(2) 外地における水道布設状況

明治以降、台湾、朝鮮、南樺太、旧満州の各地域においても水道の布設が行われている。

3. 戦前における浄水場の空間構成

(1) 分析の方法

日本水道協会発行『中島工学博士記念日本水道史(1927)』及び『日本水道史(1967)』より戦前に竣工した緩速ろ過方式の浄水場の内、竣工当時の施設配置が確認できる23件(表-2)を抽出し、平面図分析を行い、特徴的な形態及び位置的特徴を抽出した。抽出対象は平面図より読み取れたヴィスタ景観を主とする空間構造(軸線の位置及び形成された軸線を基調とした施設配置)とした。

(2) 軸線の形成要因

(a) 緩速ろ過池の配列

緩速ろ過池を設置する場合においては、平面形状で広大な敷地が必要であり、さらにろ過した水を等量ずつ効率的に送水する必要がある。その結果、緩速ろ過池は整然と配列されることとなる。配列形態はろ過池の数によって決定され、池数が5池未満のものは相対1列配置(1×3、1×4など)を採用しているものが12件中11件を占めるのに対し、5池以上のものは相対2列の配置(2×3、2×4など)を採用しているものが10件中7件(内1件は3列)を占めていることがわかる(表-3)。緩速ろ過池が相対2列に配置される場合においてはヴィスタの構造をもつ景観が必然的に形成される。

(b) 送水軸線の形成

緩速ろ過池でろ過された水は後処理施設へと送られる。送水管は、ろ過池が相対2列に配置される場合において、浄水をろ過池から効率的に送水すべく、相対したろ過池の中間の位置に配置される。これによって"送水軸線"が形成されることとなる。

れた。

ろ過池（または沈殿池）から等距離で浄水を収集し、配水池に効率的に配水すべく、埋設させる送水管の直線的要素により軸線が形成され、それに呼応させる形で地上の構造物が配置されており、必然的に対称性の空間構成が展開されることとなる。

4. 各浄水場における空間構成の特長

(1) 相接1列配置における整形式空間

表2の23件中12件において、整形式空間の存在が確認された。

昭和4年に竣工した姫路・町裏浄水場の敷地内部は各施設をアイストップとしたアプローチ軸線がみられ、整形式の空間が形成されている。また、竣工当時の資料から場内の通路の沿道に並木を施すといった空間処理が意図的に行われていたものと考えられる(図-1,2)。

(2) 相対2列配置におけるヴィスタ景観の形成

23件中6件において「ヴィスタ景観」の存在が抽出さ

表-3 池数と配列の関係

池数	件数	配列	件数
5池以上	10件	1列	1件
		2列	6件
		3列	1件
		扇型	1件
		その他	1件
5池未満	13件	1列	12件
		2列	0件
		3列	0件
		扇型	1件
		その他	0件

表-2 竣工当時の施設配置が確認できた浄水場一覧

No.	浄水施設名称	都市名	竣工年	浄化方式	竣工時の主な施設
1	野毛山浄水場	横浜	1887年(明20)	緩速ろ過	緩速ろ過池3池(1池のろ過面積780㎡)、配水池1池
2	桜の宮水源地	大阪	1895年(明28)	緩速ろ過	沈殿池4池(1池の有効容量26,100㎡)、緩速ろ過池8池(1池のろ過面積2,490㎡)
3	淀橋浄水場	東京	1899年(明32)	緩速ろ過	沈殿池3池、緩速ろ過池18池(1池のろ過面積3,969㎡)
4	川井浄水場	横浜	1901年(明34)	緩速ろ過	緩速ろ過池2池、配水池1池
5	北野浄水場	神戸	1901年(明34)	緩速ろ過	沈殿池1池(有効容量3,005㎡、のち緩速ろ過池に改造)、緩速ろ過池3池(1池のろ過面積306㎡)、配水池2池
6	奥平野浄水場	神戸	1905年(明38)	緩速ろ過	緩速ろ過池8池(1池のろ過面積1,295㎡、のちに改良して1,363㎡のもの6池、1,383㎡のもの1池とした)、配水池3池
7	台北水道水源地	台北	1909年(明42)	緩速ろ過	緩速ろ過池8池、沈殿池2池(円形)、
8	道原浄水場	小倉	1913年(大2)	緩速ろ過	緩速ろ過池4池(1池のろ過面積859㎡)、配水池1池
9	近文台浄水場	旭川	1913年(大2)	緩速ろ過	沈殿池2池、緩速ろ過池3池(1池のろ過面積432㎡)、配水池2池
10	柴島浄水場	大阪	1914年(大3)	緩速ろ過	取水塔2基、除砂池2池、沈殿池7池、ろ過池14池、浄水池4池
11	鍋屋上野浄水場	名古屋	1914年(大3)	緩速ろ過	沈殿池3池、緩速ろ過池8池(1池のろ過面積2,879㎡)、ポンプ場、配水池
12	西谷浄水場	横浜	1915年(大4)	緩速ろ過	着水井、緩速ろ過池8池(1池のろ過面積2,880㎡)、浄水井、配水池2池、配水井
13	(青山普通沈殿池)	横浜	1915年(大4)	沈殿池	沈殿池4池
14	上ヶ原浄水場	神戸	1917年(大6)	緩速ろ過	沈殿池1池(有効容量6,180㎡、中央で2区分する)、緩速ろ過池8池(円形池を扇形池8池に区分し、1池のろ過面積2,622㎡)、調整池2池
15	境浄水場	東京	1924年(大13)	緩速ろ過	緩速ろ過池20池(内3池は昭2、5池は昭9に其々竣工)
16	長江浄水場	尾道	1925年(大14)	緩速ろ過	緩速ろ過池4池(扇型、外半径48m、内半径24m、1池のろ過面積454㎡)、配水池2池(径27m、半円形に2区分し、1池の有効容量822㎡)
17	町裏浄水場	姫路	1929年(昭4)	緩速ろ過	緩速ろ過池3池(1池のろ過面積1,200㎡)
18	元本郷浄水場	八王子	1929年(昭4)	緩速ろ過	緩速ろ過池3池、調整池1井
19	末浄水場	金沢	1930年(昭5)	緩速ろ過	沈殿池3池、緩速ろ過池6池
20	砧上浄水場	東京	1931年(昭6)	緩速ろ過	緩速ろ過池6池、配水池2池
21	門屋浄水場	静岡	1933年(昭8)	緩速ろ過	緩速ろ過池4池(1池のろ過面積770㎡)
22	六供浄水場	岡崎	1936年(昭11)	緩速ろ過	緩速ろ過池3池、配水池1池、配水塔1基
23	北野中浄水場	赤穂	1944年(昭19)	緩速ろ過、急速ろ過	薬品沈殿池2池、緩速ろ過池4池(1池のろ過面積279㎡)、浄水池1池

(a) 西谷浄水場 (横浜市)

ここでは、軸線上もしくは軸線を対称軸として構造物が対称形に配置されている。さらに、送水管上の通路に並木の植栽が施され、場内全体の構成が一本の軸線を中心に形成されていることがわかる (図-3,4)。

i. 整水室

整水室は、ろ過池に付属しろ過ごとに取り付けられており、水量の調整を行う施設である。ろ過池の中間地点にろ過池に接して設けられ、ヴィスタ景観の形成要因となっている。

横浜市水道第二擴張誌 (大8:横浜市) によれば、「濾過池整水室ハ場内ノ美観ヲ添ウル爲メ其上部ニ煉瓦及ヒ花崗石ヲ以テ上屋ヲ築造シタリ」との記述から、構造物の上屋の意匠に一定の配慮がみられることが確認できる。

ii. 着水井及び量水井、配水井

原水又は浄水をろ過池から等距離で収集し、効率よく配水すべく、いずれも煉瓦造の特徴的な施設も送水軸上に配置されている。

iii. 洗砂設備

ろ過処理によって生成される汚砂を洗浄する施設である。洗砂室 (南北両側に各1個)、砂柵 (南北両側に各4個)、軌道 (汚砂の運搬) といった施設群が作業効率を指向の上で配置される。結果、緩速ろ過池周囲において、送水軸に対称に配置されていることがわかる。

iv. 法面对

緩速ろ過池や浄水池などは傾斜地形を利用しながらも「平面」として整地されるため、周囲の地形との高低差が必然的に生じる。生じた高低差を処理するため、送水軸に対称の法面对が形成されていることがわかる。

v. 植栽

軸線上に並木が配置され、ヴィスタ景観を強調していることがわかる。

(b) 台北浄水場

明治 42 年に竣工した台北浄水場は、当時内務省衛生顧問であったバルトン及び総督府技師濱野彌四郎によって設計・布設された。

空間設計に関する明確な記載は確認できていないものの、平面図及び竣工当時の風景写真からは、軸線の形成が明快に確認でき、さらに植栽や噴水の存在によって軸線が強調され、ヴィスタ景観の形成を確認することができる (図-5,6)。

5. 浄水場外における軸線を活かした景観づくり

(1) 稲葉地配水塔 (現名古屋市演劇練習館)

名古屋市郊外に位置する稲葉地配水塔は、昭和 12 年の原設計においては設計容量が 590 m³であったが、名古屋市の急速な都市化による水需要の伸びによって 3,930 m³に設計変更され、16本の柱を伴う特徴的な外観となった。また、建設場所も中村公園付近であったものが稲葉



図1 竣工当時の町裏浄水場 (出典：姫路市水道誌 (1930))

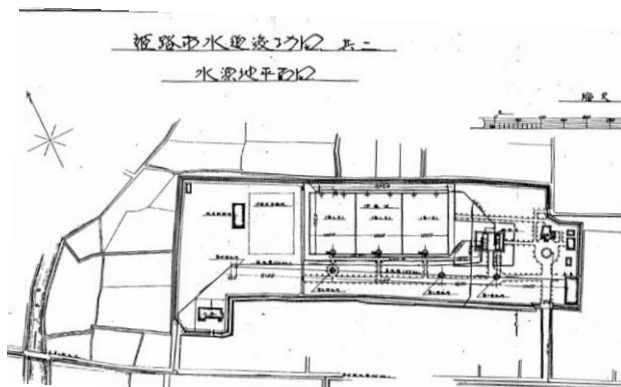


図2 竣工当時の町裏浄水場平面図

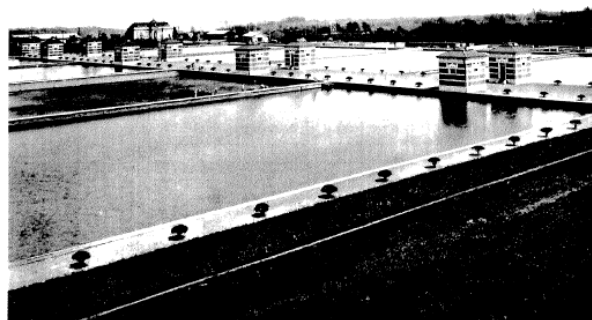


図3 竣工当時の西谷浄水場の風景 (出典：中島工学博士記念日本水道史 (1927))

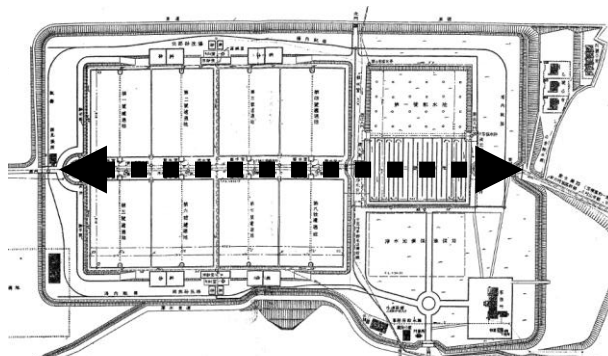


図4 竣工当時の町裏浄水場平面図

地町内に変更されている。配水塔周辺は稲葉地公園として整備されており、配水塔への接近道路と敷地内のアプローチ路に軸線が揃えられており、各道路のアイストップとして機能していたことがわかる（図-7,8）。

6. 結語

本研究では、戦前のわが国において竣工した浄水場内の特徴的な構造物の存在ならびにその配置形態に着目し、浄水機能の追求の結果形成された特徴的な空間構造の成り立ちを分析・把握した。戦前のわが国における浄水場においては、整形形式に秩序づけられた空間（軸線の形成）に構築物の造形や植栽といった空間構成要素が軸線をよりいっそう強調させ、「ヴィスタ景観」の形成が図られたと考えられる。現段階においてはこれらの要素の存在によるヴィスタ景観の「強調」が施されたことを証明する記述などの収集には至っていないが、浄水場内外において偶発的に形成される特徴的な景観構造をうまく活用した景観づくりが意図的に行われていたことを示唆するデ

ータを整理したことがまずは第一段階の成果と言えよう。今後は、同様の事例の現存状況ならびに海外における類似の事例を精査し、さらに近代水道の象徴的な施設である浄水場に求められてきた景観の価値、及びそれらの現存状況について綿密な調査を行っていく必要がある。

【参考文献】

- 1) 中島工学博士記念 日本水道史 / 1927 / 中島工学博士記念事業会
- 2) 日本水道史各論編 I, II, III, 付図編 / 1967 / 日本水道協会
- 3) 西片武治：水道施設基準解説 / 1964 / 日本水道協会
- 4) 白幡洋三郎：庭園の美・造園の心 / 2000 / 日本放送出版協会
- 5) 岡田昌彰・岡島一郎：/金沢市末浄水場の空間構成とその利用に関する研究 / 2004 / 土木学会土木史研究論文集 Vol.23

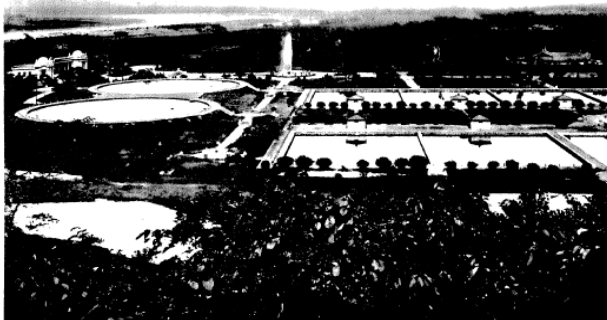


図5 竣工当時の台北浄水場
(出典：中島工学博士記念日本水道史 (1927))



図7 竣工当時の稲葉地配水塔
(名古屋市演劇練習館所蔵)

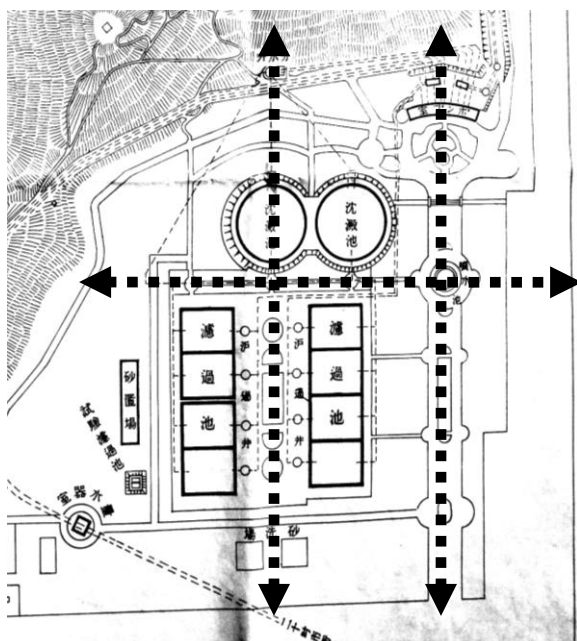


図6 竣工当時の台北浄水場平面図

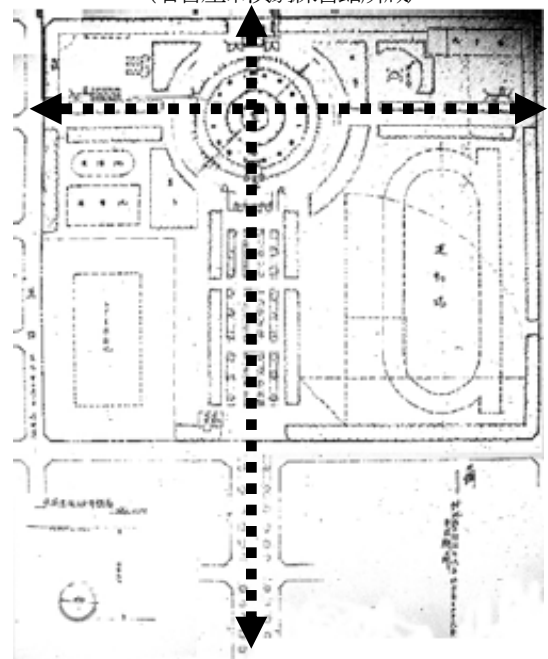


図8 竣工当時の平面図
(名古屋市演劇練習館所蔵)