

# 环境卫生学

课内实习指导

(卫专三期)

哈尔滨医科大学卫生学系环境卫生教研组

1959. 12



# 目 錄

实习一	水的混凝試驗及消毒試驗	1
实习二	自來水廠參觀	8
实习三	集中式給水水流造根及水流的卫生防护	9
实习四	課堂討論 采給污物处理环境中卫生要求的采取 措施	17
实习五	土壤污染和堆肥效果的卫生評價	18
实习六	地下水卫生防护情况之評價	22
实习七	污水放流系统中的制度	30
实习八	看圖法	33
实习九	住宅标准設計审查	44
实习十	医院設計之审查	49
实习十一	居民区大总卫生防护	
实习十二	城市规划的級計審查	



## 实习一 水的混凝试验与混凝剂

### 1. 混凝试验

一、意义：在集中式给水的经常卫生工作中，为检查净水过程中混凝效果，必须进行混凝效果观察，及进行混凝试验，以检查混凝剂用量是否适当。

二、目的：明确混凝试验的意义，掌握混凝剂量的选择方法，并体会影响混凝作用的因素。

学习：讲课

环境卫生学实习指导书 31 — 34 页。

明确下列问题：

1. 水的混凝原理与混凝原理与混凝目的。

2. 影响混凝作用的因素有哪些？

三、内容：常用的混凝剂为硫酸铝、硫酸亚铁及三氯化铁。本次实习进行硫酸铝的混凝试验。

1. 硫酸铝混凝试验。按环境卫生学实习指导书第一章第五节“硫酸铝混凝试验”进行。

第一步：暂时性硬度测定：（示教）

取水 ----- ml

12%  $\text{NaHSO}_4$  ----- ml

度数 ----- 度

(0.04 ml = 1°)

第二步：混凝剂用量选择。每杯取水 200 ml 各按 0.2 ml, 0.4 ml, 0.6 ml, 0.8 ml, ... 加入 5%  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ，在加入 5%  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  之前要根据水中暂时性硬度，检查每杯水中的碱度能否保证所加入的  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  起到充分的混凝作用，若不能保证时，则需计算每杯加入 25%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的量。充分混合后，观察混效果。

編號	析水 (ml)	5% $Al_2(SO_4)_3$ (ml)	應補充的礫量 (2.5% $Na_2CO_3$ ml)	沉澱現象 的觀察

結果判定：

結論：求出每升水中需加入  $Al_2(SO_4)_3$  的克數及添加  $Na_2CO_3$  的克數。



## II. 水的氯化消毒法

一、意义：水的消毒法很多，但是限于技术条件，及各种方法的适用条件，目前在给水的实际工作中，仍广泛的利用氯化消毒法。因此卫生医师必须熟悉氯化消毒的方法及氯化消毒的原理，以及在经常性的卫生工作中如何检查水的消毒效果，确保给水的流行病学的安全。

二、目的：熟悉和掌握测定水中氯的原理和方法，水的氯化消毒之还原用氯量的选择。

### 三、实习要求

实习：本次课题及讲义，环境卫生学实习指导第一章第五节消毒部分。

明确以下几何问题：

1. 消毒效能的意义
2. 测定漂白粉中有效氯含量的意义，有效氯的定义。
3. 何谓需氯量，耗氯量，余氯三者的关系如何？
4. 理解测定水中氯的两种基本方法（碘量法、甲土三丁法）的原理。
5. 影响氯化消毒作用的因素有哪些？

### 四、实习内容

1. 漂白粉有效氯含量测定。
2. 水的需氯量测定。
3. 水中余氯的测定。

#### 1. 漂白粉有效氯测定

漂白粉是通氯于熟石灰而成，由一些成份复杂的化合物在不同的比例下组成的，其中含有  $CaCl_2$   $Ca(OH)_2$   $H_2O$  及  $Ca(OCl)_2$   $2Ca(OH)_2$  为简便起见，一般用  $Ca(OCl)_2$  以表示它的分子式。代表  $Ca \begin{matrix} \diagup \\ OCl \\ \diagdown \end{matrix}$  中有消毒能力的是  $OCl$  它和水中的  $H$  化合而成  $HOCl$ 。

但漂白粉在空气中易受二氧化碳、湿度、光线和温度的影响下，很容易分解，因此在使用前必须测定其有效氯含量，以百分数表示之，即为 100g 漂白粉中，含氯的克数。亦称漂白粉



可含 35% 的有效氯，经存放后，可降至 30—25—20%，有效氯含量少于 15% 的漂白粉，即不可使用。

所谓有效氯，一般是指漂白粉溶液加盐后所能游离出来的氯量。事实上，在水的消毒作用中，这部分氯通过在水中的氧化反应起消毒作用。因此应根据其氧化反应的强度来表示“有效氯”的含量，所以某些化合物的有效氯含量可以超过 100%。

测定原理



漂白粉于酸性溶液中游离出氯，与碘化钾起氧化作用而放出相当量的碘呈黄色，以淀粉为指示剂变成蓝色，再以硫代硫酸钠标准液来滴定碘至蓝色消退：此时碘被相当量之硫代硫酸钠完全取代，根据硫代硫酸钠标准液的使用量即可计算出漂白粉的有效氯量。

测定方法：见环境卫生学实习指导 26 页

## 2. 需氯量的测定

氯加入水中后，不仅与水中的微生物等起作用，而且还要和水中含有的一些还原性物质（铁、锰、亚硝酸盐、硫化氢等无机化合物）起氧化作用，而消耗氯量，因此各种性质不同的水，需氯量也不同。所以为使氯起到充分的殺菌作用，必须保证加入足够的氯量。因此，在进行水的氯消毒时，必须进行水的需氯量测定，找出加氯的剩余量为 0.3—0.5 mg/l 的加氯量，此量即为该水的需氯量，其详细测定方法按照环境卫生学实习指导第七章第五节所述的方法进行。

## 3. 水中剩余氯的测定

水中剩余氯的测定，主要为判断用氯消毒时所加入之氯量



是否足够保证水的消毒作用及在配水过程中是否有一定量的余氯，抑制细菌的繁殖，以及水在配水过程中的卫生情况。因此“饮用水水质标准”中规定：水经氯消毒30分钟后，余氯应在 $0.3 \sim 0.5 \text{ mg/l}$ ，自管网末端用户水龙头取水处，其剩余氯应为 $0.05 \text{ mg/l}$ 。但应注意，不能只以水中剩余氯作为保证饮用水没有流行病学威胁的根据，还必须进行饮水的细菌学检查。

本次测定选氯量试验中之一杯试样，及自试验室水龙头取水，用甲士兰可法测定。方法见环境卫生学第9章第27.2节。

### 1. 漂白粉有效氯含量的测定

称取漂白粉 \_\_\_\_\_ ml

溶于 \_\_\_\_\_ ml的蒸馏水

含氯量的测定：用碘量法

取漂白粉上清液 \_\_\_\_\_ ml

	1	2	3
$0.01N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定总读数			
初 读 数			
消耗 ml 数			
平 均			

计算：

结论：

## 2. 需氣量的測定

	瓶 數					
	1	2	3	4	5	6
氣 水 (ml)						
0.05N Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 毫升數 (ml)						
初 淡 數						
消 耗						

計算：

結論：



3. 余氮的测定：用甲士立丁法测

(毫升)	比 色 管 號									檢水管		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
a 溶液												
b 溶液												
蒸餾水												
甲士立丁試劑												
相当含氮量												

判定：



## 实习二、自来水厂参观

学习目的：本次实习为实践性实习，主要是了解实际的净化过程，以及水厂化验室工作。

实习：实习——

环境卫生学实习指导 11—13页，集中式给水水厂的化验室监督。

实习内容：自来水厂净化车间参观；化验室工作介绍；分析生产性化验及卫生化验和水质资料，评价该厂的净化效果。

一、自来水厂净化车间：根据实习之内容进行参观，了解该厂的净化顺序，所采用的净化设施的构造，以及发现该厂所存在的卫生问题。在进入净化车间前先参观周围或厂址附近之卫生状况。

参观顺序：

取水处——→混合——→反应室——→沉淀池——→快滤池以及管边絮凝——→消毒室——→清水池之位置——→配水车间——→出厂水之总干管。

二、水厂的化验室：

本次实习进行了解以下内容：

1. 化验室之工作内容，在保证水厂供给良质的水，化验室的作用。

2. 采用的化验方法，采样点，采样时间以及水样的运输方法。

应了解加混凝剂量及加药量的确定方法，更应着重了解：余氯的抽查方法：（在消毒室即可观察到）包括采样点是否在规定时间内加氯后30分钟的接触之外；每天的抽查次数；测定余氯之方法，由何人担当，是否受过特殊训练；如用比色法时，比色时由何人配置，隔多少时间更换，测定结果是否有记录。

混凝剂的抽查：抽查的内容

参观后，分析水厂之出厂水水质及各净化阶段之水质资料，评价该厂净化效果。

3. 化验室与防疫站之关系



### 实习三 集中式给水水流选择及水流的卫生防护

#### 一、意义：

集中式给水流，不仅要满足目前居民区供水的要求；亦应适应居民区发展的要求。给水流一经确定，给水设备一经建成，因欲变动就是一组困难的问题；因此卫生医师必须对水流的选择及水流的卫生防护工作，在未修建前即做出卫生方面的结论，这样才能有条件保证城市供水能達到卫生学的要求。

#### 二、目的：

实习集中给水方面的主要卫生法规（饮用水水质标准及水流选择规程）及应用。水流卫生防护带的划分原则及各带的卫生要求。

#### 三、实习：

讲课、讲义、及参考资料（确定给水流卫生防护带之根据）  
环境卫生学实习指导 42 ~ 47 页、51 ~ 53 页。  
环境卫生学 218 ~ 223 页。

#### 明确下列问题：

1. 水流选择的根据。
2. 给水流比较卫生评述。
3. 水中各指标的含意，如何表现季节性的动摇？
4. 用水量的标准、规律、及其计算法？
5. 水流水质及饮用水水质标准。
6. 给水流卫生防护带的必要性，各带的界限，各带应有的卫生制度。
7. 在确定卫生防护带各带界限时，所需的资料及应了解的问题。各带确定的根据。

#### 四、实习用卷

#### 课题

欲于清河右岸建一新城，该地有地表水及地下水可做集中式给水的水流。

已对两种水流的卫生情况进行调查，并对水质进行了分



析，請求衛生机关做給水洗選花的結論，試就以下几方为进行評述及做出結論。

(一) 甲城的預計用水量(工业用水另行考虑)，具体計算見付頁。

(二) 河水及地下水的評述(分別进行評述)。

1. 水质：能否滿足水洗水质的要求；在採用不需經淨化的水洗時能否滿足飲用水水质的要求；淨化后之水能否滿足飲用水水质标准。

2. 水量：能否滿足城市發展之需要。

3. 卫生防護情况：

地下水：上游沿岸包括限制帶范围内的卫生情况，是否有可能是卫生防護帶，确定防護帶的范围，並提出卫生要求。

地下水：地层之構造，給养地帶对水洗之影响，防護的可能性。

4. 利用水洗的经济技术条件：取水条件；淨水時所需之淨化方法及淨化設施，在現有之经济技术条件下，有无可能达到。

(三) 結論：选花之水洗及选花之理由。

### [ 资料 ]

1. 甲城为化学工业中心，位于青河右岸，預計人口为五万，市内38%的人口預計使用下水道。

2. 青河的一般情况及水文地质资料：

河流于100 km以外的山区之森林中，因许多山间小溪匯成。各支流沿岸除有林叶工人之临时性住所外，无较大之居民区。許多支流匯成二較之支流(白河，米河)，于甲市上游25 km处汇成青河。

青河之流量：洪水期为  $13 \text{ m}^3/\text{秒}$ ，枯水期为  $6 \text{ m}^3/\text{秒}$ ，年平均流量为  $10 \text{ m}^3/\text{秒}$ ，河水流速为  $0.2 \text{ m}/\text{秒}$ ，即一小时17.3公里，河岸低，河床为卵石及砂礫沿岸为黑土。

甲城上游50 km以内流域为可耕地，大部分已耕种，但靠



近河岸 30 ~ 150 m 的地帶因沙地和地勢不宜耕種，只乙村一帶河之兩岸靠岸耕種和施肥。沿岸死泥次，有較長一段有樹林。分水峯距河岸數公里至 10 多公里不等，分水峯因之地勢乙村和丙村坡度較大，其他部位較平坦。

氣候條件：一年有較長的冬季，河水冰凍約三個月，降水量中等，一年之中只 7 ~ 8 月雨量較大，且多急雨。

### 3. 沿岸衛生情況調查（見圖）

距取水點 10 km 靠近河之北岸有乙村，人口約 100 人。村內之衛生設備不好，污物處理在一般之糞堆，畜舍之地面受污染較重。地勢較陡雨雪水直接流入河中。靠近河岸耕種，有時也用人肥施肥。夏季居民從河中捕魚，在河中洗衣服和野浴，也在河邊放牧。居民飲水取自水井，現村中有一口廢井。

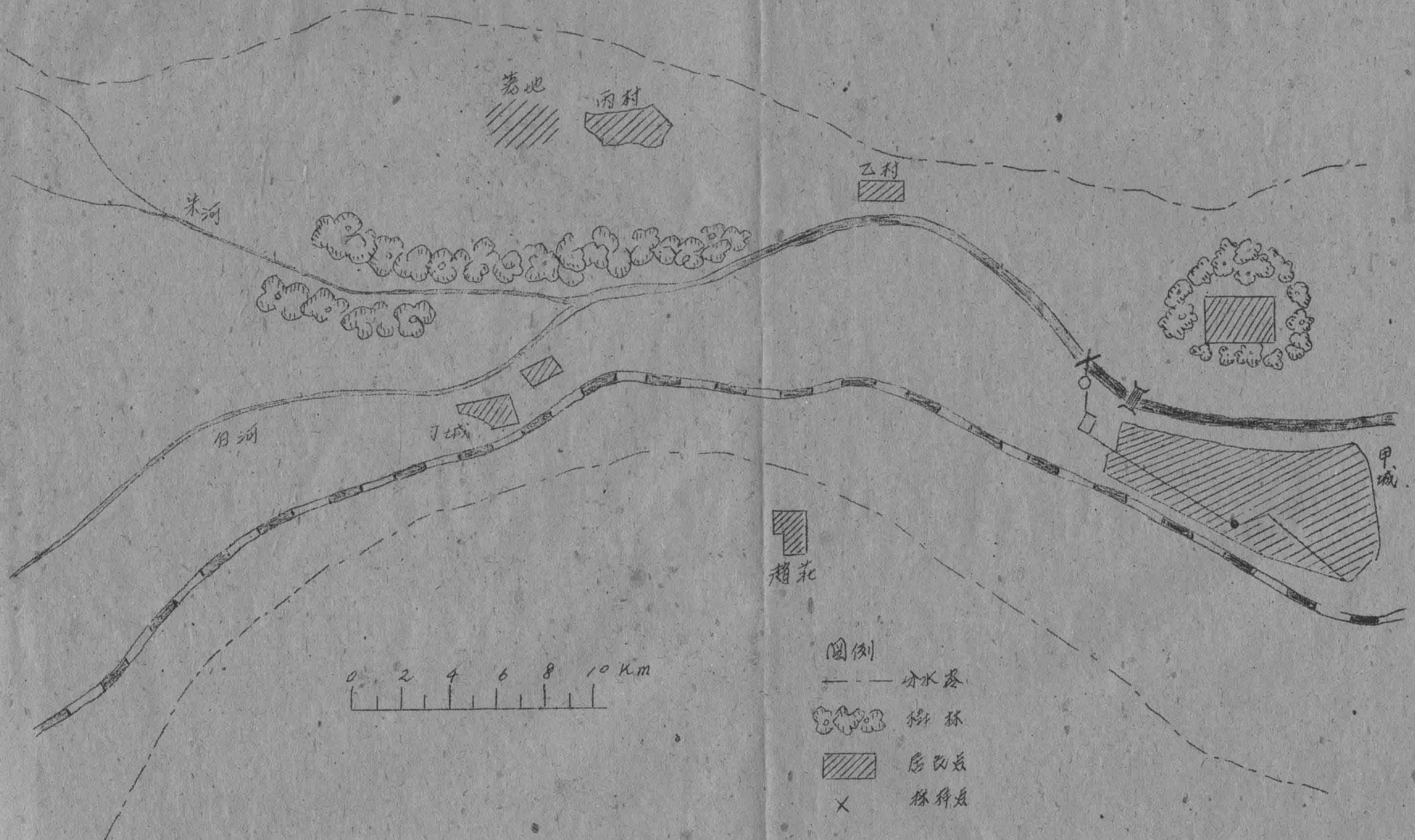
取水點 20 km，河之北岸 6 km 處有丙村，人口約 600 人，村之衛生情況大致和乙村同，但地勢較平坦，靠河岸有一片綠樹林未耕種。村西有一塊菜地。居民在夏季在河中捕魚及野浴。

取水點 30 km，距河之南岸有丁城（有機械及木材加工工廠）該城利用河水做飲用及工用給水洗，市內沿岸部分為濱河公園供遊覽划船，其污水也排入河中。

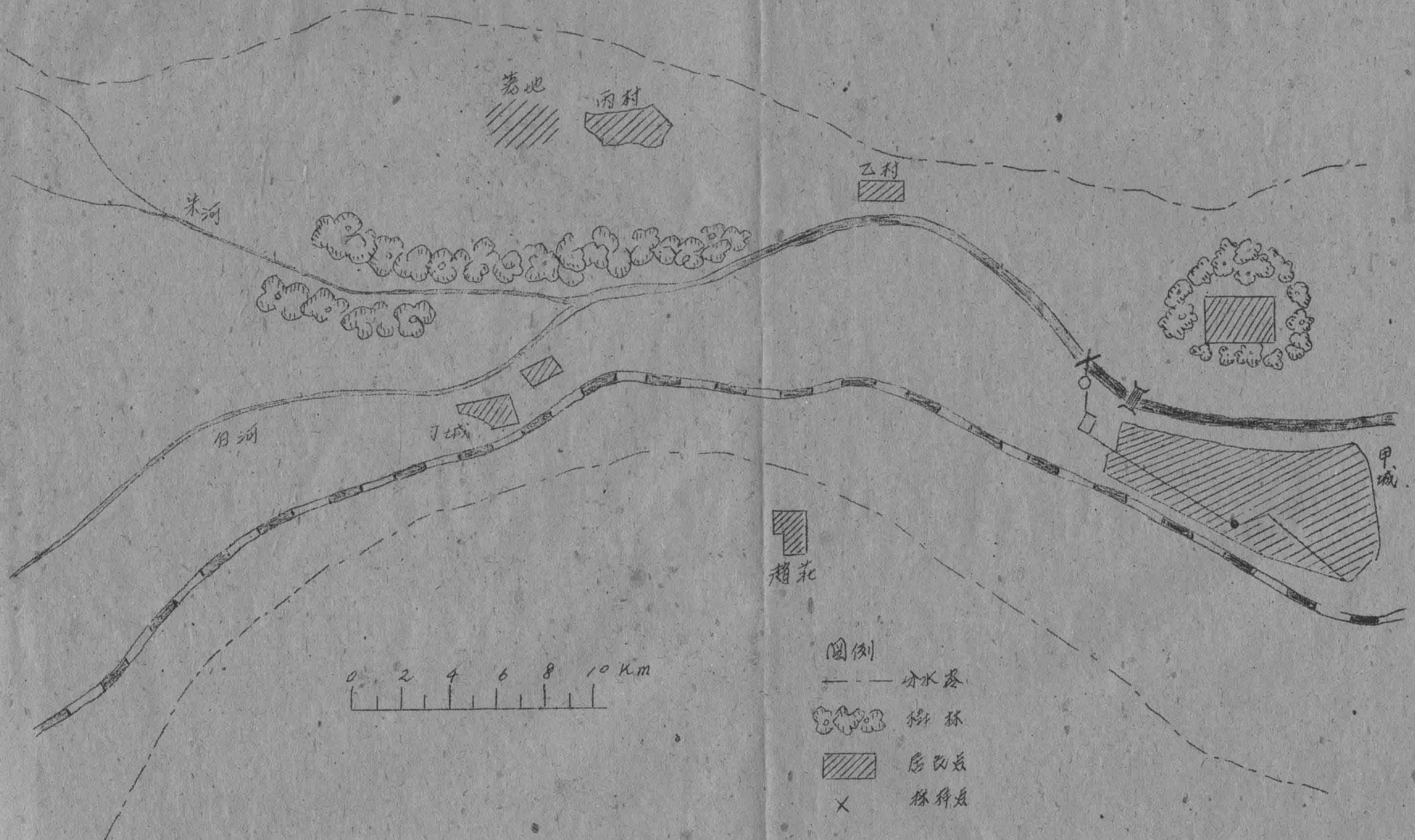
在北流凍期河中有較大型的冰船來往航行。每年夏季有大批木材由河上，游林區流下，在林區和工廠之間上岸待運及加工。

分水峯內之耕種都施肥。











項目	春	夏	秋	冬
蒸發殘渣	340	234.5	260.7	880
總硬度	7	12	16	11
味	(-)	(-)	(-)	(-)
臭	3級	(-)	(-)	(-)
水溫	20°C	20°C	8°C	1°C
透明度	12	65	20	70
色度	38°	25°	27°	20°
PH	7.78	7.68	7.65	7.55
氯化物	35.2	32.0	23.3	31.6
氯	2.4	0.15	0.21	0.6
亞硝酸	0.12	0.02	0.03	0.01
硝酸	0.5	0.8	0.6	0.9
溶解氧	6.3	10.2	7.6	4.0
生化需氧量	4.4	3.0	2.5	3.5
糞氣量	5.8	3.9	3.2	2.1
大腸菌指數	8000	4000	3600	2380
細菌數	2561	1860	2371	1830
毒物	(-)	(-)	(-)	(-)

註：大雨後顯出污象。

混泥試驗說明：不需成化，加 45 mg/l 之混泥劑時已可使水充分澄清。色度由 40° 降至 15°。

消毒試驗說明：以氯 1 mg/l 消毒時，其剩餘氯為 0.3 mg/l。



