

沈抚灌区土壤重金属污染健康风险初步评价

车 飞¹, 于云江¹, 胡 成², 杨小南², 段小丽¹, 李 琴¹, 林海鹏^{1,3}

(1.中国环境科学研究院环境污染与健康研究室, 北京 100012; 2.辽宁省环境科学研究院, 辽宁 沈阳 110031; 3.江苏工业学院环境与安全工程系, 江苏 常州 213164)

摘要:采用现场采样及室内测试方法对沈抚灌区农田土壤中 Cu、Hg、Ni 和 Cd 等重金属的含量进行了测定分析,利用污染指数法对灌区土壤环境质量进行了评价,并应用美国环保局推荐的健康风险评价模型对灌区土壤重金属通过土壤摄食途径所引起的健康风险作了初步评价。结果表明,灌区土壤中重金属的平均浓度范围分别为 Cu:22.1~40.8 mg·kg⁻¹,Hg:0.036~0.310 mg·kg⁻¹,Ni:29.8~44.4 mg·kg⁻¹,Cd:0.145~0.956 mg·kg⁻¹。4 种重金属浓度平均值大小为 Ni>Cu>Cd>Hg;土壤中 Cu、Hg、Ni 和 Cd 所引起的成人和儿童的平均个人风险均低于可接受水平 10⁻⁶,且在这两类调查人群中,健康风险大小顺序均为 Cd>Ni>Hg>Cu;儿童比成人更易受到土壤重金属的影响,致癌风险是成年的 3 倍;灌区土壤环境质量环境评价结果显示,灌区土壤重金属污染处于轻微水平。

关键词:污水灌溉;土壤污染;重金属;健康风险评价

中图分类号:X825 文献标志码:A 文章编号:1672-2043(2009)07-1439-05

Preliminary Health Risk Assessment of Heavy Metals in Soil in Shen-fu Irrigation Area

CHE Fei¹, YU Yun-jiang¹, HU Cheng², YANG Xiao-nan², DUAN Xiao-li¹, LI Qin¹, LIN Hai-peng^{1,3}

(1.Department of Environmental Pollution and Health, Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China; 2.Liaoning Academy of Environmental Sciences, Shenyang 110031, China; 3. Department of Environmental and Safety Engineering, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou 213164, China)

Abstract: As the largest oil-containing wastewater irrigation area in northeast China, Shen-fu wastewater irrigation area has been the research focus on organic pollutants. However, rare study on heavy metals in this area has been reported. In this study, concentrations of Cu, Hg, Ni and Cd in soil in this area were analyzed, soil environmental quality was evaluated with the combination of single pollution index and comprehensive pollution index, and health risks of Cu, Hg, Ni and Cd caused by soil ingestion were assessed using USEPA health risk assessment model. Soil samples were taken from farmland soils in irrigation area. The results showed that the concentrations of Cu, Hg, Ni and Cd in soil ranged from 22.1~40.8 mg·kg⁻¹ for Cu, 0.036~0.310 mg·kg⁻¹ for Hg, 29.8~44.4 mg·kg⁻¹ for Ni, 0.145~0.956 mg·kg⁻¹ for Cd. The average concentrations of Cu, Hg, Ni and Cd followed the order: Ni>Cu>Cd>Hg; Concentrations of heavy metals in this research were below the grade II national soil quality standard except Cd. Soil environmental quality assessment in Shen-fu irrigation area showed that pollution caused by heavy metals in soil in this irrigation area was at a low level. The average individual health risks of heavy metals for children and adult were all lower than the acceptable risk level 10⁻⁶, the health risk order was Cd>Ni>Hg>Cu; Cancer risk for children was 3 times of adult. Children were more easily affected by soil heavy metals than adults, for they may ingest more soil in their daily life.

Keywords: sewage irrigation; soil pollution; heavy metals; health risk assessment

随着经济的快速发展,水资源短缺已成为影响社会发展和人们生活的重要因素。为了解决农业灌溉用水问题,我国自 20 世纪 50 年代开始利用污水进行农田灌溉,虽然起到了利用和处理城市污水的作用,但

由于我国污水灌溉管理体系尚未健全,大量的污水不加控制地盲目灌溉,使得农田土壤受到严重污染,其中,土壤重金属污染尤为突出。据我国农业部进行的全国污灌区调查,在约 140 万 hm² 的污水灌区中,遭受重金属污染的土地面积占污水灌区面积的 64.8%,其中轻度污染的占 46.7%,中度污染的占 9.7%,严重污染的占 8.4%^[1]。

沈抚灌区作为我国的典型石油工业废水灌区,由于长期利用灌渠污水进行农田灌溉,土壤受到严重污

收稿日期:2008-10-22

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划重点项目(2007BAC16B07)

作者简介:车 飞(1982—),男,河北衡水人,在读硕士,研究方向为环境污染的人体健康风险评价。E-mail:chefe982@163.com

通讯作者:于云江 E-mail:yuyj@craes.org.cn

染。尽管灌区主要以多环芳烃等有机污染为主,但近年来的环境监测结果显示,灌区部分地区土壤重金属严重超标。重金属在土壤中不断累积,不仅污染土壤,还对生态环境和人体健康造成潜在威胁^[2-3]。目前关于污灌区重金属的研究主要集中在污染现状调查、迁移转化及生态风险评价等方面^[4-6],而污灌对灌区居民的健康影响方面的研究较少。本文选取具有长期污水灌溉历史的沈抚灌区为研究对象,调查了灌区土壤重金属的污染水平,基于土壤重金属的临界值对灌区土壤重金属污染进行评价,并应用美国环保局推荐的健康风险评估模型,对灌区土壤重金属对周边居民通过土壤摄食途径而引起的健康风险进行了初步评价。

1 材料与方法

1.1 样品的采集

土壤样品采自辽宁省沈抚东陵灌区深井子、大台子、麦子屯等 10 个自然村的农田土壤。采用对角线法垂直采取地块表层 0~20 cm 的土壤,将土样混合均匀,按四分法混合取 1 kg 装入样品袋待用。

1.2 分析方法

土壤样品经自然风干,玛瑙研钵研磨后过 100 目尼龙筛待用。采用 $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$ (3:1) 消煮法^[7]消煮土壤样品,待测液中 Cu、Ni 采用火焰原子吸收分光光度法测定, Cd 和 Hg 分别采用石墨炉原子吸收分光光度法和冷原子吸收法测定, pH 值采用电位法测定。质量控制按照国家《土壤环境监测技术规范》进行。

1.3 土壤环境质量现状评价

1.3.1 评价方法

土壤重金属污染评价一般采用污染指数法,包括单因子指数法和内梅罗综合污染指数法两种。其计算公式分别如下:

①单项污染指数法(单因子指数法):

$$P_i = C_i / S_i$$

②综合污染指数法(内梅罗综合污染指数法):

$$P_{\text{综}} = \{[(C_i/S_i)_{\text{max}}^2 + (C_i/S_i)_{\text{ave}}^2] / 2\}^{1/2}$$

式中: P_i 为土壤中污染物 i 的环境质量指数; C_i 为污染物 i 的实测浓度, $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$; S_i 为污染物 i 的评价标准, $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 采用表 1 的国家土壤环境质量二级标准; $(C_i/S_i)_{\text{max}}$ 为土壤污染中污染指数最大值; $(C_i/S_i)_{\text{ave}}$ 为土壤污染中污染指数的平均值。

1.3.2 评价标准

选用国家土壤环境质量二级标准(GB15618—1995)作为评价标准, Cu、Ni、Hg、Cd 等金属土壤背景值与国

家土壤环境质量二级标准见表 1。

土壤分级标准: ①单项评价分级标准: $P_i > 1$ 表示污染; $P_i \leq 1$ 表示未污染;

②综合污染评价分级标准: 见表 2。

表 1 国家土壤环境质量二级标准($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)

Table 1 The grade II standard for soil environmental quality($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)

项目	pH 范围	Cu	Ni	Hg	Cd
标准	pH<6.5	50	40	0.30	0.30
	pH=6.5~7.5	100	50	0.50	0.30
	pH>7.5	100	60	1.00	0.60
背景值 *		24.6	27.9	0.05	0.19

注: * 代表沈抚东陵灌区土壤背景值, 数据来自《辽宁省环境质量报告书》(2001—2005)^[8]。

表 2 土壤综合评价分级标准^[9]

Table 2 Classification criteria of soil comprehensive evaluation

等级划分	综合污染指数	污染程度	污染水平
1	$P < 0.7$	安全	清洁
2	$0.7 < P \leq 1$	警戒线	尚清洁
3	$1 < P \leq 2$	轻度污染	土壤轻污染、作物开始受污染
4	$2 < P \leq 3$	中度污染	土壤作物均受到污染
5	$P > 3$	重度污染	土壤作物受污染已相当严重

1.4 土壤重金属健康风险评价

1.4.1 健康风险评价模型

样品检测得到的数据按灌区 10 个自然村分别计算得到 4 种重金属浓度的均值^[9], 并应用健康风险模型进行定量评价。不同类型污染物通过土壤摄食途径进入人体后所引起的健康风险评价模型包括非致癌风险模型和致癌风险模型^[10], 分别如下:

$$R = \frac{CDI}{RfD} \times 10^{-6} \quad (1)$$

式中: R 表示非致癌风险; CDI (chronic daily intake) 表示日慢性摄取剂量, $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$; RfD (reference dose) 为化学污染物的某种暴露途径下的参考剂量, $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 。

$$\text{cancer risk} = CDI \times SF \quad (2)$$

式中: cancer risk 表示致癌风险; CDI 同式(1); SF (slope factor) 表示斜率因子, $\text{kg} \cdot \text{d} \cdot \text{mg}^{-1}$; 通过土壤摄食暴露途径的重金属日慢性摄取剂量 CDI 可通过式(3)计算得到:

$$CDI = \frac{CS \times IR \times CF \times FI \times EF \times ED}{BW \times AT} \quad (3)$$

式中: CS 指土壤中化学物质浓度, $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$; IR (inges-

tion rate)表示摄取速率, $\text{mg soil} \cdot \text{d}^{-1}$; CF (conversion factor)表示转换因子, $10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{mg}^{-1}$; FI (fraction ingested from Contaminated Source)表示摄取分数(范围 0.0~1.0),%; EF (exposure frequency)表示暴露频率, $\text{d} \cdot \text{a}^{-1}$; ED (exposure duration)为暴露持续时间,a; BW (body weight)表示体重,kg; AT (averaging time)表示平均接触时间,d。

根据日慢性摄取剂量和污染物的参考剂量以及斜率因子即可计算得到健康危险度。

1.4.2 健康风险评价模型参数的选择

根据美国 EPA 暴露因子手册^[10]和 Superfund^[11-12]风险评价导则内容,结合灌区实际情况,确定了灌区居民的暴露评价参数,见表 3。

表 3 暴露评价模型参数

Table 3 Parameters of exposure assessment models

暴露评价参数	成人参考值	儿童参考值	参考值	数据来源
BW	70	16		EPA1989d,EPA1985a
IR	100	200		EPA1989g
ED	30	10		EPA1989d
FI			0.0~1.0	实地调查
EF			365	EPA
CF			10^{-6}	EPA
AT			致癌:70×365 非致癌:ED×365	EPA

根据美国 EPA 综合风险信息数据库(IRIS)数据和世界卫生组织(WHO)通过全面评价化学物质致癌性可靠程度而编制的分类系统,Cd 为有致癌风险的无阈化合物,致癌斜率因子 SF 值见表 4;Cu、Ni 及 Hg 为无致癌风险的有阈化合物,对于非致癌物质所致健康风险,参考剂量是一个重要参数,Cu、Ni、Hg 3 种重金属的 RfD 值见表 4。

2 结果与讨论

2.1 沈抚东陵灌区土壤重金属污染水平

沈抚东陵灌区土壤 Cu、Hg、Ni、Cd 4 种重金属浓

表 4 模型参数 RfD 和 SF 值

Table 4 The values of RfD and SF of model parameters

名称	$RfD/\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$	$SF/\text{kg} \cdot \text{d} \cdot \text{mg}^{-1}$	暴露途径	资料来源
Cu	3.7×10^{-2}	—	经口	HEA ^[15]
Hg	1×10^{-4}	—	经口	EPA ^[15]
Ni	2×10^{-2}	—	经口	IRIS ^[13]
Cd	1×10^{-3}	0.38	经口	OEHHA ^[14]

度监测结果^[9]见表 5。从表 5 可以看出,4 种重金属在灌区各村庄的浓度范围分别为 Cu:22.1~40.8 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, Hg:0.036~0.310 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, Ni:29.8~44.4 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, Cd:0.145~0.956 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。灌区各村庄土壤 Cu、Hg、Ni 含量除个别村庄外均明显高于各自背景值。而对于重金属 Cd,编号 1、2、6、9 四个村子土壤 Cd 含量明显偏高,测定结果表明灌区均受到 Cu、Hg、Ni、Cd 不同程度的影响,个别地方重金属含量超出背景值 2 倍以上。

表 5 沈抚东陵灌区土壤中 Cu、Hg、Ni、Cd 的平均浓度($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)

Table 5 Average concentrations of Cu, Hg, Ni and Cd in soils in Shen-fu irrigation area($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)

点位编号	pH	Cu	Hg	Ni	Cd
1	6.35	30.5	0.111	38.8	0.956
2	6.27	26.4	0.036	30.8	0.690
3	6.62	22.1	0.067	32.4	0.170
4	6.49	32.5	0.156	29.8	0.189
5	6.49	31.9	0.139	34.4	0.161
6	6.32	33.7	0.166	30.2	0.788
7	6.48	40.8	0.108	32.5	0.145
8	6.60	40.8	0.122	33.5	0.145
9	6.45	37.8	0.256	44.4	0.473
10	6.35	38.3	0.310	42.5	0.197
最大值	6.62	40.8	0.310	44.4	0.956
最小值	6.27	22.1	0.036	29.8	0.145
平均值 $\bar{C}$	6.44	33.5	0.147	34.9	0.391

2.2 土壤重金属环境质量评价

以国家土壤环境质量标准(二级标准)为评价标准的灌区土壤重金属污染指数见表 6。

从评价结果可以看出,灌区土壤 Cu、Hg、Ni 含量均未超过国家土壤环境质量二级标准,而 Cd 超过国家土壤环境质量二级标准,说明灌区土壤受到 Cd 污染;从综合污染指数上看, $2 \geq P_{\text{综}} > 1$,说明灌区土壤重金属处于轻微污染水平。分析两种评价结果,可以得到灌区重金属污染指数是 $\text{Cd} > \text{Ni} > \text{Cu} > \text{Hg}$;除此之外,从灌区各采样点位重金属污染指数范围值可以看出,灌区 Hg 和 Cd 的含量分布并不均匀。

表 6 灌区土壤中 Cu、Hg、Ni、Cd 的环境质量评价

Table 6 Index of environmental quality of Cu, Hg, Ni and Cd in soils in irrigation area

项目	单项污染指数				综合污染指数
	Cu	Hg	Ni	Cd	
范围值	0.44~0.82	0.12~1.03	0.75~1.11	0.48~3.19	1.03
平均值	0.67	0.49	0.87	1.30	

2.3 灌区土壤通过摄食途径进入人体的重金属健康风险

应用表 5 的数据结果,根据已有的健康风险模型及模型参数,可以计算得到灌区土壤重金属通过摄食途径所引起的平均个人风险,结果见表 7。

表 7 土壤中 Cu、Hg、Ni、Cd 的摄食途径健康危害的平均个人年风险(a^{-1})

Table 7 The health risk caused by Cu, Hg, Ni and Cd in soils by soil ingestion pathway(a^{-1})

调查人群	有阈化合物				无阈化合物	
	Cu	Hg	Ni	Σ 非致癌	Cd	Σ 致癌
成人	1.3×10^{-9}	2.1×10^{-9}	2.5×10^{-9}	5.9×10^{-9}	9.1×10^{-8}	9.1×10^{-8}
儿童	1.1×10^{-8}	1.8×10^{-8}	2.2×10^{-8}	5.1×10^{-8}	2.7×10^{-7}	2.7×10^{-7}

根据表 7 可以得知,对于成人和儿童,Cu、Hg、Ni、Cd 4 种重金属经摄食途径进入人体的健康风险均低于可以接受的水平 10^{-6} ,健康风险大小为 $Cd > Ni > Hg > Cu$ 。对于成人和儿童,灌区土壤重金属的非致癌总风险和致癌总风险也均低于可以接受的水平 10^{-6} 。儿童的非致癌风险是成年人的 8.6 倍,致癌风险是成年人的 3 倍,由此看出,儿童因土壤摄入而带来的健康风险明显要比成人高得多,这与儿童的生理特征和生活习性有关。一方面儿童的体重小于成人,另一方面儿童由于户外活动多,接触土壤的机会更多,从而使得他们摄入土壤导致的健康风险比成人更大,因此对儿童群体应给予更多关注。

本研究主要采用了美国环保局推荐的健康风险评价方法,而暴露途径也仅考虑了土壤摄食途径,而如土壤皮肤接触、尘土的吸入等途径并未涉及,从而使得土壤重金属的人体健康风险评价并不全面。另外,暴露评价参数的选择参考了国外的暴露因子数据,由于国内在人群暴露参数方面与国外存在着一定程度上的差异,从而不可避免地给结果增加更多的不确定性。因此,有必要进一步加强对灌区环境污染及人群暴露参数的调查,建立一套适合灌区健康风险评价的技术导则,从而为灌区环境风险管理工作提供重要的参考依据。

3 结论

(1)与灌区土壤背景值相比,灌区各村庄土壤Cu、Hg、Ni 含量除个别村庄外均明显高于各自背景值,4 个村子土壤 Cd 含量明显偏高。测定结果表明灌区均受到 Cu、Hg、Ni、Cd 不同程度的影响。

(2)以国家土壤环境质量二级标准为评价标准,对灌区土壤环境质量进行了评价。评价结果表明,灌区土壤重金属处于轻微污染水平,Cu、Hg、Ni、Cd 的污染指数大小 $Cd > Ni > Cu > Hg$,且除 Cd 外,Cu、Hg、Ni 的含量均未超过国家土壤环境质量二级标准。

(3)对于成人和儿童,灌区土壤 Cu、Hg、Ni、Cd 通过摄食途径进入人体的健康风险均低于可接受的水平 10^{-6} ,重金属人体健康非致癌总风险也均低于可接受水平 10^{-6} ,而致癌风险均大于非致癌风险;儿童的健康风险是成人的 3 倍以上。

参考文献:

- [1] 陈志良,仇荣亮,张景书,等. 重金属污染土壤的修复技术[J]. 环境保护, 2002, 29(6): 21-23.
CHEN Zhi-liang, QIU Rong-liang, ZHANG Jing-shu, et al. Removed technology of heavy metal pollution in soil[J]. *Environmental Protection*, 2002, 29(6): 21-23.
- [2] 姜 勇,梁文举,张玉革,等. 污灌对土壤重金属环境容量及水稻生长的影响研究[J]. 中国生态农业学报, 2004, 12(3): 124-127.
JIANG Yong, LIANG Wen-ju, ZHANG Yu-ge, et al. Influence of wastewater irrigation on environmental capacity of soil heavy metals and rice growth[J]. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 2004, 12(3): 124-127.
- [3] 袁一傲,张玉福,孙燕秋,等. 张士灌区镉污染的人群健康效应研究[J]. 中国环境科学, 1992, 12(3): 173-177.
YUAN Yi-ao, ZHANG Yu-fu, SUN Yan-qiu, et al. Study on human health effect caused by cadmium pollution in Zhangshi irrigation area[J]. *Chinese Environmental Science*, 1992, 12(3): 173-177.
- [4] 徐晟徽,郭书海,胡筱敏,等. 沈阳张士灌区重金属污染再评价及镉的形态分析[J]. 应用生态学报, 2007, 18(9): 2144-2148.
XU Sheng-hui, GUO Shu-hai, HU Xiao-min, et al. Revaluation of soil heavy metals pollution in Zhangshi irrigation area of Shenyang and analysis of Cd forms in soil[J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2007, 18(9): 2144-2148.
- [5] 郑国璋,岳乐平,李智佩,等. 关中原黑惠灌区土壤重金属污染调查与评价[J]. 土壤通报, 2006, 37(2): 337-339.
ZHENG Guo-zhang, YUE Le-ping, LI Zhi-pei, et al. Investigation and assessment of soil pollution by heavy metals in the Heihe irrigated area in the Guanzhong Plain[J]. *Chinese Journal of Soil Science*, 2006, 37(2): 337-339.
- [6] 高永华,王 金,赵 莉,等. 污灌区土壤-植物系统中重金属分布与迁移转化特征研究[J]. 河北农业大学学报, 2006, 29(5): 52-56.
GAO Yong-hua, WANG Jin, ZHAO Li, et al. Study on the distribution of heavy metals and its transfer and transform in soil-plant system of sewage irrigation area[J]. *Journal of Agricultural University of Hebei*, 2006, 29(5): 52-56.
- [7] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 305-336.
LU Ru-kun. Analytical methods of soil agricultural chemistry[M]. Beijing: China Agriculture Press, 1999: 305-336.

- [8] 翁添富, 汪 珊, 张 侃, 等. 孝感市孝南区土壤重金属污染的初步研究[J]. 农业环境科学学报, 2007, 26(增刊): 39-42.
WENG Tian-fu, WANG Shan, ZHANG Kan, et al. Pollution of several heavy metals in soils of Xiaonan District of Xiaogan City[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2007, 26(Sup): 39-42.
- [9] 辽宁省环境保护局. 辽宁省环境质量报告书(2001—2005)[M].
Liaoning Environment Protection Bureau. Liaoning Environmental Quality Report(2001—2005)[M].
- [10] U S EPA. Exposure factors handbook[S]. EPA/600/P-95/002. 1997. 104-126.
- [11] U S EPA. Risk assessment guidance for superfund volume I human health evaluation manual(Part A) [S]. EPA/540/1-89/002, 1989. 35-52.
- [12] U S EPA. Superfund public health evaluation manual[S]. EPA/540/1-86/060, 1986. 1-52.
- [13] U S EPA. Nickel(CASRN Various) [EB/OL]. [2008-10-21]. <http://www.epa.gov/NCEA/iris/subst/0271.htm>.
- [14] U S OEHHA. OEHHA toxicity criteria database[DB/OL]. [2008-10-21]. <http://www.Oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp>.
- [15] 刘发欣. 区域土壤及农产品中重金属的人体健康风险评估[D]. 雅安: 四川农业大学, 2007.
LIU Fa-xin. The regional health risk assessment of heavy metals in the agricultural products and soil[D]. Yaan: Sichuan Agricultural University, 2007.

“气候变化、温室气体减排与土壤固碳固氮” 专题征文通知

农业碳氮循环是全球碳氮循环中的重要组成部分, 农业温室气体的减排对应对全球气候变化有重大意义。为了交流我国在农业碳氮循环领域的最新研究成果, 本刊将集中刊登气候变化、温室气体减排与土壤固碳固氮方面的研究论文, 包括: (1) 农业温室气体减排的潜力与措施; (2) 农业土壤固碳固氮新技术与措施; (3) 农业生态系统中(种植业、养殖业、农业固废堆放等)碳氮循环规律与机理等。专辑征文请从学报网站上注册投稿(学报网址: www.aes.org.cn), 经专家审阅合格的稿件将于 2009 年第 12 期(2009 年 12 月 20 日)出版, 欢迎各有关单位和专家踊跃投稿, 征文截止时间为 2009 年 9 月 15 日。

《农业环境科学学报》编辑部
2009 年 5 月 20 日