

日本鬣羚在富士山-丹沢山地区的出/没地点 及其生境因子数据集内容与研发

土光智子*, 陈文波

日本庆应义塾大学 SFC 研究所, 藤泽 2520882

摘要: 日本鬣羚 (*Naemoredus crispus*) 是日本特有和稀有哺乳动物物种, 被誉为日本自然遗迹。作者在日本富士-丹沢地区共采集到 319 个地点的记录, 其中 160 个是日本鬣羚的出现地点, 其余 159 个地点没有日本鬣羚出现。每一个记录点均采集了 14 个与日本鬣羚生存相关的生境因子。在该数据集的基础上, 作者于 2013 年发表了一篇题目为 “The geographical distribution and habitat use of Japanese serow (*Naemoredus crispus*) in the Fuji-Tanzawa region, Japan” 的论文 (*Journal of Environmental Information Science*, 41: 53–62)。土光智子的硕士学位论文 “Modeling of species geographic distribution for assessing present needs for the ecological networks: case study of Fuji region and Tanzawa region, Japan” (2007) 的部分结论也是基于此项调查的部分内容。日本鬣羚的生境因子包括海拔高度、坡度、年降水量、年最高气温、年最低气温、到河流的距离、到所有道路的距离、到高速公路的距离、到普通道路的距离、到小路和石砌台阶的距离、到宽路 (路宽超过 13 m) 的距离、到窄路 (路宽在 13 m 以内, 含 13 m) 的距离、NDVI (归一化植被指数) 和植物群落 (一级分类) 的植被覆盖类型。数据集的格式是 CSV 格式 (.csv)、Google Earth 格式 (.kmz) 和 Arc/Info 格式 (.shp)。投影基准面是日本大地基准面 2000。用于生成这个数据集的栅格数据的空间分辨率是 50 m, 数据量 321 KB。

关键词: 日本鬣羚; 富士-丹沢地区; 物种出没记录; 生境因子; 日本

DOI: 10.3974/geodp.2017.01.15

1 前言

日本鬣羚 (*Naemoredus crispus*) 是一种日本特有和稀有的哺乳动物 (见图 1)。它主要分布在日本本州、四国、九州的山区^[1]。以前人们为了吃肉, 或者获得皮毛, 曾经过度捕猎日本鬣羚, 以至日本鬣羚的数量大量减少。1934 年, 日本政府宣布日本鬣羚为国宝^[2], 并称它为日本宝贵的自然遗迹。此后, 日本政府为保护日本鬣羚制定国家政策和保护措施, 日本鬣羚的种群数量有所恢复^[2]。

作者一共采集到 319 个地点的记录, 其中 160 个是日本鬣羚的出现地点, 其余 159 个地点没有日本鬣羚出现。每一个记录点均采集了 14 个与日本鬣羚生存相关的生境因子。在

收稿日期: 2014-08-22; 修订日期: 2014-12-02; 出版日期: 2017-03-25.

基金项目: 荷兰国际地球信息科学与地球观测研究所、日本科学促进会 2012 年伙伴基金补助项目 (KAKENHI No. 23-4520); 日本庆应义塾大学国际环境创新计划(日本教育文化体育科学及技术部, 科学与技术促进策略基金)

*通讯作者: 土光智子 L-6494-2016, 日本庆应义塾大学 SFC 研究所, dokochan@sfc.keio.ac.jp

论文引用格式: 土光智子, 陈文波. 日本鬣羚在富士山-丹沢山地区的出/没地点及其生境因子数据集内容与研发[J]. 全球变化数据学报, 2017, 1(1): 100–108. DOI:10.3974/geodp.2017.01.15.

数据集引用格式: 土光智子, 陈文波. 日本鬣羚在富士山-丹沢山地区的出/没地点及其生境因子数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2014. DOI: 10.3974/geodb.2014.02.06.V1.



图 1 日本鬣羚

该数据集基础上，Doko 和 Chen 发表了一篇题目为“The geographical distribution and habitat use of Japanese serow (*Naemorhedus crispus*) in the Fuji-Tanzawa region, Japan”的论文^[1]。Doko, T.的硕士学位论文“Modeling of species geographic distribution for assessing present needs for the ecological networks: case study of Fuji region and Tanzawa region, Japan”（2007）^[5]的部分结论也是基于此项调查的部分内容。

2 数据集元数据简介

日本鬣羚在日本富士-丹沢地区的出没地点及其生境因子数据集^[6]的元数据简介见表 1。

表 1 日本鬣羚在日本富士-丹沢地区的出没地点及其生境因子数据集的元数据简表

条目	描述
数据集名称	日本鬣羚在日本富士-丹沢地区的出没地点及其生境因子数据集
数据集短名	JpSerow_env_FT
作者信息	土光智子 L-6494-2016, 日本庆应义塾大学 SFC 研究所, dokochan@sfc.keio.ac.jp 陈文波 L-5715-2016, 日本庆应义塾大学 SFC 研究所, chenwb3@gmail.com
地理区域	35°10′-35°40′ N, 138°30′-139°20′ E 投影及数据标准 日本大地基准面
数据年代	2013 空间分辨率 50 m
数据格式	点数据, 有 CSV 格式 (.csv)、Google Earth 格式 (.kmz) 和 Arc/Info 格式 (.shp)
数据量	原始数据 321 KB, 压缩后为 103 KB
数据集组成	本数据集共包括 3 个数据文件: (1) Google Earth 格式: dataset_serow_jgd2000.kmz, 29 KB (2) 表格格式: dataset_serow_jgd2000.csv, 43 KB (3) GIS 矢量数据.shp 格式: dataset_serow_jgd2000_shape.zip, 249 KB
基金项目	荷兰国际地球信息科学与地球观测研究所、日本科学促进会 2012 年伙伴基金补助项目 (KAKENHI No.23-4520); 日本庆应义塾大学国际环境创新计划 (日本教育文化体育科学与技术部, 科学与技术促进策略基金)
出版与共享服务平台	全球变化科学研究数据出版系统 http://www.geodoi.ac.cn
地址	北京市朝阳区大屯路甲 11 号 100101, 中国科学院地理科学与资源研究所
数据共享政策	全球变化科学研究数据出版系统的“数据”包括元数据 (中英文)、实体数据 (中英文) 和通过《全球变化数据学报》(中英文) 发表的数据论文。其共享政策如下: (1) “数据”以最便利的方式通过互联网系统免费向全社会开放, 用户免费浏览、免费下载; (2) 最终用户使用“数据”需要按照引用格式在参考文献或适当的位置标注数据来源; (3) 增值服务用户或以任何形式散发和传播 (包括通过计算机服务器) “数据”的用户需要与《全球变化数据学报》(中英文) 编辑部签署书面协议, 获得许可; (4) 摘取“数据”中的部分记录创作新数据的作者需要遵循 10%引用原则, 即从本数据集中摘取的数据记录少于新数据集总记录量的 10%, 同时需要对摘取的数据记录标注数据来源 ^[7]

3 数据集研发方法

有关数据集获取的详细描述可以从作者在 2013 年发表的“The geographical distribution and habitat use of Japanese serow (*Naemorhedus crispus*) in the Fuji-Tanzawa region, Japan”^[1]的论文, 以及 Doko T.的硕士论文^[5]中查到。本文中, 我们只对数据集的获取方法做概要介绍。

3.1 研究区域

研究区域位于日本的富士和丹沢地区, 地理位置为 35°10'N-35°40'N, 138°30'E-139°20'E (日本大地基准面 2000) (图 2)。研究区域属于山区, 包括富士山国家公园和丹沢山自然公园。这些公园境内包含多种景观类型, 生物多样性很丰富, 区域内有许多日本特有物种^[1,8]。

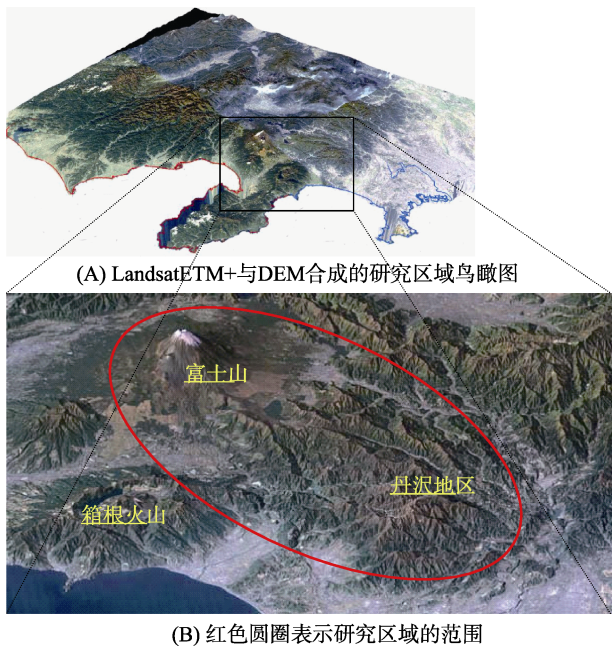


图 2 日本富士-丹沢地区遥感影像立体示意图^[9]
红圈显示的是研究区域的大致范围

3.2 观测点记录的获取

首先, 在一幅丹沢山地区图上标注出 160 个日本鬣羚出现地点的位置图^[3]。这幅图是根据调查问卷和访谈制作的。调查问卷和访谈的主要对象是 1993-1996 年对丹沢山区进行研究的调查人员 (57 人)、当地公园的导游 (100 人)、自然保护组织的成员 (32 人) 和登山协会会员 (72 组) 等^[3]。这些被调查和访谈的对象对日本鬣羚在丹沢区域的主要活动地点比较了解。这个调查的目的是采集日本鬣羚栖息在丹沢地区被观测到的信息^[3]。这幅图的范围包括了丹沢山的整个地区。

其次, 将地图进行数字化几何校正, 使其带有坐标信息。由于地图中有河流的位置信息, 作者根据河流就能很容易地选择地面控制点, 然后运用 1 阶多项式仿射变换, 对扫描

的地图进行校正。相应的均方根误差是 251 m。基于校正的图象，将 160 个点进行手工数字化。地理坐标在 ArcMap 中自动计算生成。

由于缺乏日本鬣羚没有在某地出现的精确数据，作者所采取的日本鬣羚没有出现的数是采用土光智子的方法论^[8]并从日本哺乳动物全国分布图中的文献^[10]中获得。一共生成了 160 个没有出现点。日本哺乳动物全国分布图由 5 km×5 km 的格网组成。然而，本文所用的方法是在 1978-2003 年之间没有观测到日本鬣羚的多边形内进行随机选点，而不是直接用网格。因此，没有出现点的空间分辨率与出现点的分辨率大致相同。

3.3 生境因子数据库

根据日本鬣羚的生态学知识^[3,11-13]，选择了可能影响鬣羚分布的生境因子：海拔高度、地形坡度、年降水量、年最高气温、年最低气温、到河流的距离、到所有道路的距离、到高速公路的距离、到普通道路的距离、到小路和石砌台阶的距离、到宽路（路宽超过 13 m）的距离、到窄路（路宽在 13 m 以内，含 13 m）的距离、NDVI（归一化植被指数）、植物群落（一级分类）的植被覆盖类型。

路宽窄的阈值选择 13 m 的理由是 13 m 的宽度包含 2 个车道或更宽，这个宽度对于动物穿越有较大的风险。降水量数据来自 WorldClim（1 km×1 km（30 弧秒）的分辨率）数据库，ESRI grid 格式^[14]。年降水量由一年中 12 个月的降水量的总和计算得到。最低温和最高温数据来自 WorldClim 数据库。年最低温和年最高温由计算得到。NDVI 由红光波段与近红外波段计算得到，公式为：

$$NDVI=(NIR-RED)/(NIR+RED) \tag{1}$$

式中，NIR、RED 分别是近红外波段和红光波段的反射率。NDVI 的阈值是-1 到+1，负值表示缺少植被。所有不同来源的生境因子数据（见表 2）都被储存在同一 GIS 环境中。由于

表 2 日本鬣羚的生境因子表

类别（来源）		生境因子	单位
地形（来自 SRTM 的 DEM 数据）		海拔高度	m
		坡度	°
		年平均降水量	mm
气候数据（WorldClim）		年最低温	°C
		年最高温	°C
水资源（数字化地图（1：2.5 万）、全球地图（100 m×100 m）日本 1.0 版）	所有的	到河流的距离	m
		到所有道路的距离	m
		到高速公路的距离	m
道路（数字化地图 1：2.5 万）	类型	到普通道路的距离	m
		到小路和石砌台阶的距离	m
	宽度	到宽路的距离（路宽>13 m）	m
		到窄路的距离（路宽≤13 m）	m
植被（Landsat-7 ETM+数据来自 GLCF，用于计算 NDVI；日本环境部的自然环境 GIS 数据集，用于提取植被覆盖）		NDVI（归一化植被指数）	N/A
		植被覆盖类型（植被群落一级）	N/A

日本重要景观要素的数据量较小，以及物种记录的高精度，所有生境因子被转换为 50 m×50 m 的分辨率。运用软件 Erdas Imagine® 8.7 计算 NDVI 值，用 ArcGIS® 9.3 计算其他因子。用到的图象处理程序详见文献[6]。

当运用 ArcMap 9.3®为这 320 个带有环境变量的点制图时，发现有 1 个没有出现鬣羚的点位于研究区的外边。这个记录被删掉了，因此总记录为 319 个。根据鬣羚出没纪录的地理坐标，运用 ArcMap 9.3®为每个鬣羚出没纪录点提取不同生境因子数据。

图 3 是 JpSerow_env_FT 数据生产的流程图。表 3 描述 JpSerow_env_FT 数据集各项的含义。表 4 提供表 3 中出现的植被代码[VEG]的含义。

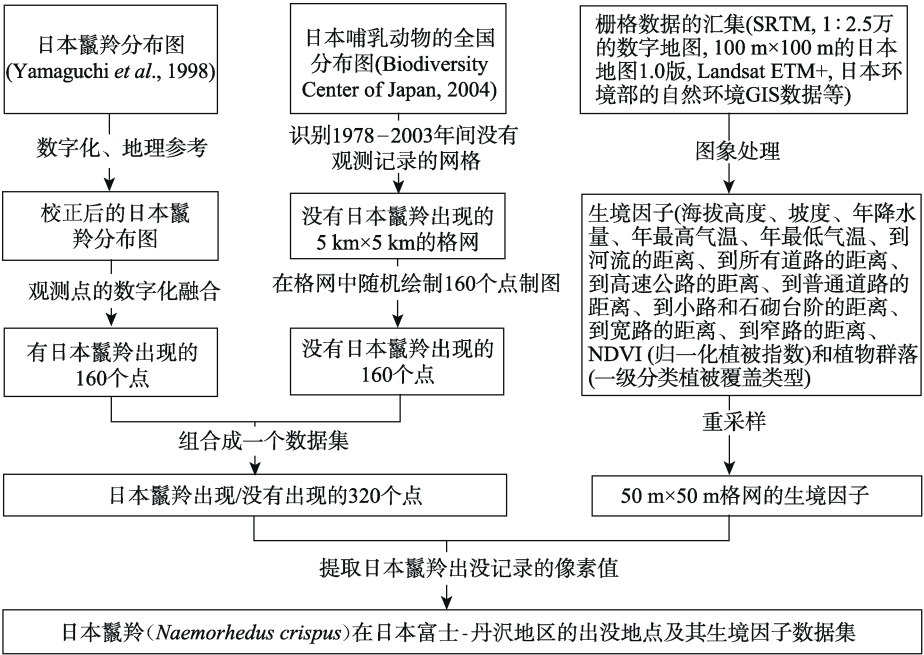


图 3 JpSerow_env_FT 数据生成的流程图

表 3 JpSerow_env_FT 属性数据字段定义、数据类型与精度表

属性字段	字段定义（中文）	数据类型	数据精度
SPECIES	物种的学名	文本型	—
X	WGS84 UTM 54 带 X 坐标	数值型	1 m
Y	WGS84 UTM 54 带 Y 坐标	数值型	1 m
1 or 0 ^{*1}	出现或不出现的数据	逻辑型	—
AREA	物种被观测到的地名	文本型	—
YEAR	观测的年份	文本型	—
DEM	海拔高度	数值型	1 m
SLOPE	坡度	数值型	度
PREP	年平均降水量	数值型	1 mm
TMIN	年最低温	数值型	1 °C
TMAX	年最高温	数值型	1 °C

续表

属性字段	字段定义（中文）	数据类型	数据精度
DIS_ROAD	到所有道路的距离	数值型	1 m
HIGHWAY	到高速公路的距离	数值型	1 m
NORMALROAD	到普通道路的距离	数值型	1 m
SMALLSTREET	到小路和石砌台阶的距离	数值型	1 m
WIDEROAD	到宽路(路宽>13 m)的距离	数值型	1 m
NARROWROAD	到窄路（路宽≤13 m）的距离	数值型	1 m
RIVER	到河流的距离	数值型	1 m
NDVI	NDVI 值	数值型	0.000,001
VEG*2	植被覆盖类型	文本型	—
LAT	X 坐标（日本大地基准面 2000）	数值型	0.000,000,1 度
LONG	Y 坐标（日本大地基准面 2000）	数值型	0.000,000,1 度

*1 注释 1 代表观测到，0 代表没有观测到；*2 注释 植被覆盖类型用四位数字编码

表 4 植被分类代码[VEG]及其对应的植被类型

植被分类代码[VEG]*1	日本环境部植被制图 图例系统（6 类分类法）	日本环境部植被制图 图例系统（15 类分类法）
2005	亚高山带	亚高山常绿针叶林带
2020	亚高山带	亚高山阔叶落叶林带
3008	其他	伐木林
4015	山地森林带	山地森林带阔叶落叶林
4024	山地森林带	山地森林带阔叶落叶林
4028	山地森林带	山地森林带阔叶落叶林
4030	山地森林带	山地森林带常绿针叶林
4093	山地森林带	山地森林带阔叶落叶林
4110	山地森林带	山地森林带阔叶落叶林
4132	山地森林带	山地森林带阔叶落叶林
5009	山地森林带	山地森林带阔叶落叶林
5020	山地森林带	山地森林带阔叶落叶林
5035	山地森林带	山地森林带阔叶落叶林
5042	其他	草地
5046	其他	草地
5049	其他	草地
5055	其他	草地
5066	其他	伐木林
6002	低村庄	低村庄常绿针叶林
6020	低村庄	低村庄阔叶常绿林
6039	低村庄	低村庄阔叶落叶林
6074	低村庄	低村庄阔叶常绿林

续表

植被分类代码[VEG] ^{*1}	日本环境部植被制图 图例系统(6 类分类法)	日本环境部植被制图 图例系统(15 类分类法)
6120	低村庄	低村庄阔叶落叶林
7002	低村庄	低村庄阔叶落叶林
7006	低村庄	低村庄阔叶落叶林
7011	低村庄	低村庄阔叶落叶林
7012	低村庄	低村庄阔叶落叶林
7013	低村庄	低村庄阔叶落叶林
7017	低村庄	低村庄阔叶常绿林
7036	其他	伐木林
7040	其他	伐木林
7054	其他	草地
7061	其他	草地
7069	其他	草地
7072	其他	已开发土地
7081	低村庄	低村庄常绿针叶林
7095	其他	干河床或裸地
8054	其他	草地
9006	种植园	种植常绿针叶林
9011	种植园	种植常绿针叶林
9013	种植园	种植常绿针叶林
9016	种植园	种植常绿针叶林
9023	种植园	种植针阔混交林
9055	其他	耕地
9062	其他	耕地
9064	其他	耕地
9066	其他	耕地
9068	其他	耕地
9070	其他	耕地
9072	其他	耕地
9082	其他	草地
9083	其他	草地
9095	其他	已开发土地
9098	其他	耕地
9902	其他	已开发土地
9905	其他	已开发土地
9915	其他	已开发土地
9919	其他	已开发土地
9931	其他	干河床或裸地
9933	其他	干河床或裸地

^{*1} 注释 植被分类编码（四位）采用日本环境部制作的植被图标准分类图例（第 2 版-第 5 版）“MAJOR1”项^[15]。

图 4 为带有道路、边界和遥感影像的日本鬣羚记录图。图中所示的红三角和黄三角表示日本鬣羚的出没地点，是本文提供的数据集。其他项，如主要山脉、宽的道路、高速公路、边界、ESRI 的遥感图象都不包括在本数据集内。

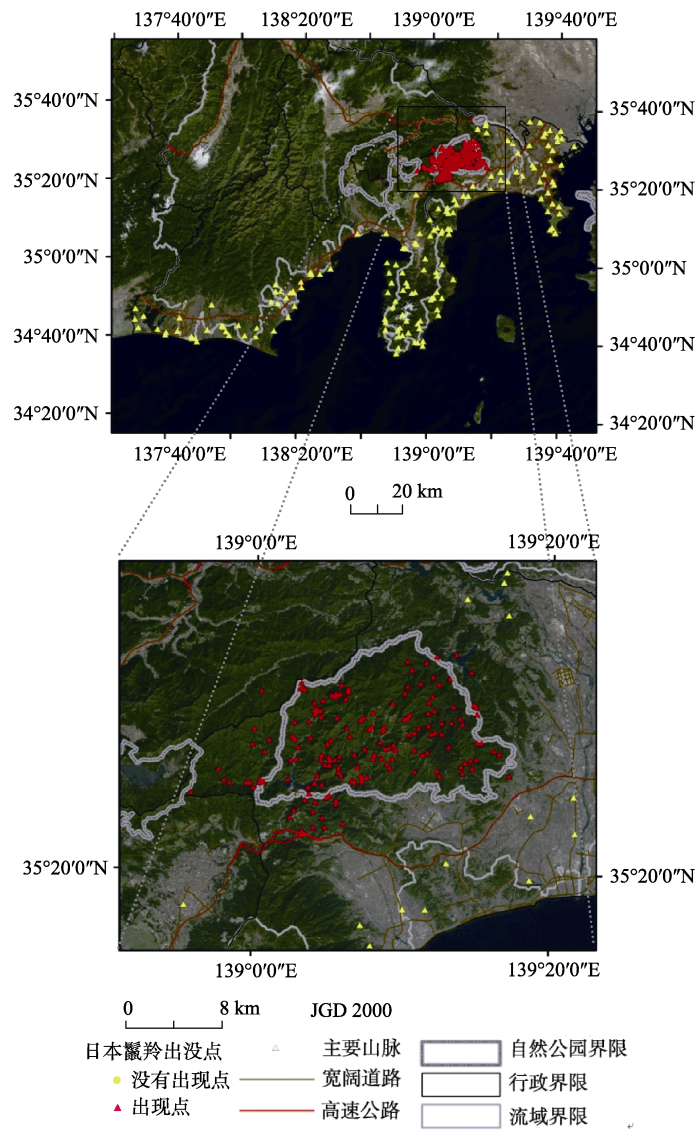


图 4 带有道路、边界和遥感影像的日本鬣羚记录图

4 数据质量控制和验证

这个数据集已经被日本庆应义塾大学的有关研究人员验证过。日本鬣羚出现的地理信息数据集的均方根误差是 251 m。

5 结论

日本珍稀物种日本鬣羚的出没地点及其生境因子数据集是研究日本鬣羚物种生息、繁衍的重要基础数据,是长时间序列监测该物种与其生境因子相互关系不可缺少的必要数据。该数据是在翔实调查基础上完成的,其中包括问卷调查、地理踏勘调查、与相关历史图鉴数据融合、历史文献记载融合、遥感影像数据融合等综合研究方式。该数据集可以为当地居民保护该物种、日本政府和县政府制定保护措施、以及全球生态环境保护战略在地方的落实等提供重要科学依据。

参考文献

- [1] Doko, T., Chen, W. B. The geographical distribution and habitat use of Japanese serow (*Naemorhedus crispus*) in the Fuji-Tanzawa region, Japan [J]. *Journal of Environmental Information Science*, 2013. 41(5): 53–62.
- [2] Hidaka, T., The encyclopaedia of animals in Japan [M]. In Isawa, ed. Mammals 2. Heibonsha Limited, Publishers, 1996, 155.
- [3] Yamaguchi, Y., Nakamura, M., Watanabe, N. Distribution of Japanese serow *Capricornis crispus* in Tanzawa Mountains, Kanagawa Prefecture [J]. *BINOS*, 1998, 5: 23–30.
- [4] Kanagawa Prefectural Museum of Natural History. Mammals 2003 [Z]. Yurindo Co., Ltd., 2003, 138.
- [5] Doko, T. Modeling of species geographic distribution for assessing present needs for the ecological networks: case study of Fuji region and Tanzawa region, Japan [D]. ITC: Enschede, 2007, 112.
- [6] 土光智子, 陈文波. 日本鬣羚 (*Naemorhedus crispus*) 在富士-丹沢地区的出没地点及其生境因子数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2014. DOI: 10.3974/geodb.2014.02.01.V1.
- [7] 全球变化科学研究数据出版系统. 全球变化科学研究数据共享政策 [OL]. DOI: 10.3974/dp.policy.2014.05 (2017 年更新).
- [8] Araida, S. Nature in Tanzawa [R]. Kanagawa Newspaper, 2003.
- [9] Doko, T., Hiromichi, F., Kooiman, A., *et al.* Identifying habitat patches and potential ecological corridors for remnant Asiatic black bear (*Ursus thibetanus japonicus*) populations in Japan [J]. *Ecological Modelling*, 2011, 222(3): 748–761.
- [10] Biodiversity Center of Japan. The national survey on the natural environment report on the distributional survey of Japanese animals (mammals) [M]. The Ministry of Environment: Fujiyoshida, 2004, 232.
- [11] Matsumoto, M., Naomi, N., Hisatoshi, S., *et al.* On the field signs of Japanese serow, *Capricornis crispus* (TEMICK) in Kawarasawa District, Chichibu Mountain [M]. Saitama Museum of Natural History. Bull, 1984, 1–20.
- [12] Deguchi, Y., Sato, S., Sugawara, K. Food plant selection by the wild Japanese Serow (*Capricornis crispus*) with reference to the traces eaten [J]. *Animal Science Journal*, 2002. 73(1): 67–72.
- [13] Nowicki, P. Koganezawa, M. Densities and habitat selection of the sika deer and the Japanese Serow in Nikko National Park, central Japan, as revealed by aerial censuses and GIS analysis [J]. *Biosphere Conservation*, 2001, 3(2): 71–87.
- [14] WorldClim. WorldClim-global climate data [DB/OL]. Available from: <http://www.worldclim.org/>. [2008-03].
- [15] Ministry of Environment. “MAJOR1” in the Japanese standard classification legend of the 2nd to 5th vegetation maps [DB/OL]. <http://vegetation.jp/qanda/xls/hanrei-taiou.xls>.