第5卷 第3期 空间科学学报 Vol. 5, No. 3
1985 年 7 月 CHINESE JOURNAL OF SPACE SCIENCE July, 1985

吉林陨石稀有气体的分布特征及其热历史的初步探讨

李肇辉 许自图*
(中国科学院贵阳地球化学研究所)

F. 贝格曼 H. 魏伯 O. 布朗
(西德马普化学研究所)

摘 要

吉林陨石的宇成和放射成因稀有气体存在大幅度的变化. 宇成^{3}He、$^{20,21,22}Ne$ 和 $^{38}Ar_c$ 之间彼此近似线性相关,放射成因^{4}He 和 ^{40}Ar 之间近似线性相关. 放射成因^{4}He、^{40}Ar 与作为陨星深度标尺的宇成^{60}Co 间近似线性相关,但与作为吉林陨石母体深度标尺的 ^{21}Ne 之间不存在线性相关. 上述事实表明: ^{4}He 和^{40}Ar 在吉林陨石中的分布是不均匀的,在吉林母体中的分布是不规则的,而在吉林流星中,由表面至中心呈现递增的倾向. 我们试图用吉林陨石母体与小行星间的碰撞效应解释^{4}He 和^{40}Ar 的上述独特分布特征.

一、引 言

吉林陨石自 1976 年陨落以来,已对它进行了一系列的研究,相继对它的形成与演化历史提出了各种看法和模式[1-6]. 欧阳自远,王道德和谢先德讨论了它的形成与演化历史模式[1]. 文献[7]中提出,吉林陨石不同碎片的 K-Ar 年龄有一个大的分布范围 (2.37—3.52 × 10^9 年),推测是由陨落过程引起的. 按$^{40}Ar/^{39}Ar$ 年龄,王松山等认为,吉林陨石经历了多次冲击重熔事件[5]. 按宇成核素的测定资料, Heusser 等认为吉林陨石具有复杂的宇宙线暴露历史[6]; Honda 等提出了吉林陨石的两阶段照射模式[2,3]; Heusser 和欧阳自远恢复了吉林陨星的原型[8]. 依据稀有气体的研究结果, Begemann 等提出了吉林陨石的热抛射生成模式[4]; Begemann 和李肇辉等讨论了吉林陨石的热历史[9]; Weber 和李肇辉等[10]及欧阳自远[11]讨论了吉林陨石的宇宙线辐照历史及其在母体中的埋藏位置.

本文依据与西德马普化学研究所合作研究吉林陨石 23个样品的稀有气体的结果[9,10],以及已发表的有关资料[2-8,11],讨论了吉林陨石稀有气体的分布特征及其冲击变质成因的解释.

二、讨 论

1. 稀有气体的分布特征

宇成、放射和捕获稀有气体的浓度存在大幅度的变化. 幅度的变化顺序是: 宇成^{3}He

本文于 1983 年 11 月 7 日收到.
* 许自图现于暨南大学.

(变化倍数 6.9*，下同)，$^{20,21,22}Ne$(5.6—5.8*)，$^{38}Ar_c$(7.2) > 放射成因 ^4He(5.3*)，^{40}Ar(3.2*) > 捕获稀有气体 ^{36}Ar(1.6*)，^{84}Kr(2.0) 和 ^{132}Xe(1.7*)．表明各类成因稀有气体在吉林陨石中的分布是不均匀的．

^4He 和 ^{40}Ar 在吉林母体中的分布是不规则的；在吉林陨星中，由表面至中心，它们的浓度呈现递增的倾向(见下面讨论)．

2. 稀有气体的含量及其相关性

宇成 ^3He，^{20}Ne，^{21}Ne，^{22}Ne 和 $^{38}Ar_c$ 的含量依次为 0.43—2.96，0.29—1.62，0.31—1.78，0.33—1.89 和 0.030—0.215($\times 10^{-8}cm^3STP/g$)，它们之间彼此近似线性相关，其经验关系式依次可表为：

$$^3He = 1.43\,^{21}Ne + 0.22,\quad \gamma = 0.899; \tag{1}$$

$$^{20}Ne = 0.896\,^{21}Ne + 0.039,\quad \gamma = 0.998; \tag{2}$$

$$^{22}Ne = 1.07\ ^{21}Ne,\quad \gamma = 1.00; \tag{3}$$

$$^{38}Ar_c = 0.129\ ^{21}Ne - 0.025,\quad \gamma = 0.974. \tag{4}$$

以上各式中，气体含量单位为 $10^{-8}cm^3$ STP/g，γ 为相关系数．上述相关性与 Grant 铁陨石的情况很类似[12]，但与普通大小的石陨石 Keys[13] 和 St. Sevérin[14] 的情况显著不同，后两个陨石仅是 ^3He 与 ^{21}Ne 之间呈现近似的线性相关．

放射成因 ^4He 和 ^{40}Ar 的含量依次为 (131—699) $\times 10^{-8}$ 和 (1360—4370) $\times 10^{-8}cm^3$ STP/g，两者之间近似线性相关，其经验关系可表为：

$$^4He = 0.189\ ^{40}Ar - 162,\quad \gamma = 0.922. \tag{5}$$

宇成 ^3He，$^{20,21,22}Ne$ 和 $^{38}Ar_c$ 与放射成因 ^4He 和 ^{40}Ar 之间不存在简单的线性相关性．

3. 第一暴露阶段宇成稀有气体的产率与深度的关系

吉林陨石具有两阶段暴露历史[2,3,6,10,11]，在母体中接受宇宙线照射时 (第一阶段)，与月球表面接受辐照的情况相似 (2π 照射)．我们用吉林陨石的平均化学成分[1]，按Reedy[15]，Reedy 和 Arnold[16]，以及 Hohenberg 等[17]的方法(月球模型)计算了吉林陨石第一阶段的宇成 ^{21}Ne、$^{38}Ar_c$ 和 ^3He 产率与屏蔽深度的关系，结果如表 1．^{21}Ne 和 ^3He 的结果如图 1 和图 2 的曲线 I 所示．^{21}Ne 和 $^{38}Ar_c$ 的产率与深度的关系依次可表为：

$$P_1(^{21}Ne) = 0.193 \cdot e^{-\mu_1 d} \cdot 10^{-8}cm^3STP/g \cdot My, \tag{6}$$

$$P_1(^{38}Ar_c) = 0.250 \cdot e^{-\mu_1 d} \cdot 10^{-9}cm^3STP/g \cdot My, \tag{7}$$

当深度 $d > 50g/cm^2$ 时，$\mu_1 = \ln 2/150$．

吉林陨石第一暴露阶段的年龄 $t_1 = 8$—10My，第二阶段暴露年龄 $t_2 \approx 0.5My$[3]．若取 $t_1 = 8$—10My，$t_2 = 0.5My$，第二阶段的 ^{21}Ne 和 $^{38}Ar_c$ 产率依次为 0.2[3] 和 $0.001 \times 10^{-8}cm^3$ STP/g，(后者由 ^{21}Ne-$^{38}Ar_c$ 经验关系式计算得到)，观测的 ^{21}Ne (见图 1)和 $^{38}Ar_c$ 的产率与理论计算值一致；但观测的 ^3He 产率与深度的关系和 ^{21}Ne、$^{38}Ar_c$ 明显不同：^4He和 ^{40}Ar 含量高的样品 (如 KAN59，Jilin B，Jilin-B-1-8，Chigago，Jilin-1-4，Jilin-1-11 和 Jilin-1-5 等)，其 ^3He 观测点聚集于理论计算关系曲线之上，表明这组样品在吉林陨石暴

---

* 变化倍数 $=\frac{\text{最高浓度}}{\text{最低浓度}}$．

表 1 吉林陨石的^{3}He, ^{21}Ne和$^{38}Ar_c$的银河宇宙射线产率(原子/分·公斤)与深度的关系(2π 照射模型)

深度		^{3}He	^{21}Ne	$^{38}Ar_0$	$^{3}He/^{21}Ne$
g/cm^2	cm				
0	0	288.0	48.2	8.7	5.98
20	5.3	287.8	72.4	10.9	3.98
40	10.7	266.3	80.8	11.4	3.30
65	17.3	230.9	80.7	10.9	2.86
100	26.7	181.8	71.7	9.4	2.54
150	40.0	130.3	59.4	7.5	2.19
225	60.0	81.2	44.3	5.4	1.83
500	133.3	11.1	8.1	0.95	1.38

计算宇成^{3}He、^{21}Ne 和$^{38}Ar_c$ 产率使用的吉林陨石平均化学成分[4]

元 素	O	Na	Mg	Al	Si	K	Ca	Ti	Fe
重量百分含量	33.16	0.63	13.99	1.10	17.36	0.092	1.35	0.078	28.16

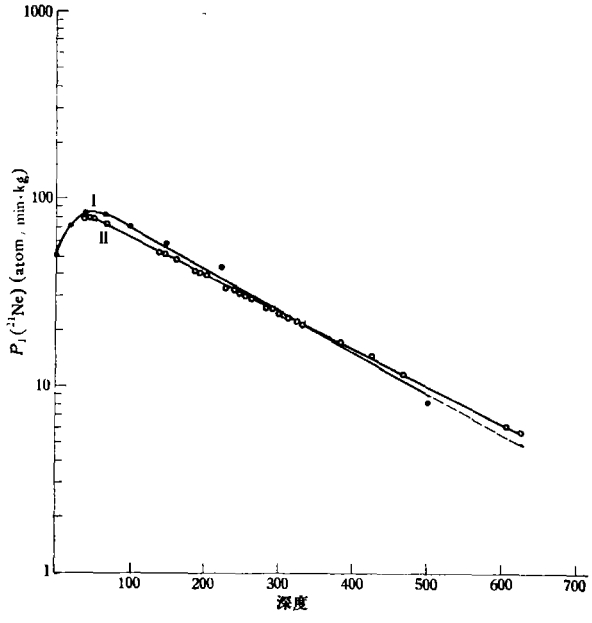

图 1 第一阶段^{21}Ne 产率与深度的关系 (横坐标单位: g/cm^2)

曲线 I 为吉林陨石 2π 照射模型理论计算曲线;曲线 II 为取 $t_1 = 10My$, $t_2 = 0.5My$, 由观测^{21}Ne 计算的产率曲线

Fig. 1 The production rate of ^{21}Ne from GCR particles as a function of depth in the Jilin for first irradiation stage

露于宇宙线以来没有或很少发生稀有气体的扩散损失. 由此证明, 若没有发生 ^{3}He 的扩散损失,吉林陨石平均成分天体的 2π 照射模型同样适用于描述其第一阶段 ^{3}He 产率与屏蔽深度的关系. 其余^{4}He、^{40}Ar 含量较低的样品聚集在位于理论曲线之下的曲线(图 2 曲

线 II)附近，其观测的第一阶段 ^{3}He 产率一致地低于理论预测值，此曲线与理论曲线的偏离一般为−55——20%，个别实验点(V-42-04 样品)与理论预测值的偏差高达−70%，表明这些样品中的 ^{3}He 在第一阶段暴露以来发生了显著的扩散损失，属 ^{3}He 扩散损失组．同时表明，这组样品的 ^{3}He/^{21}Ne 比值低是 ^{3}He 扩散损失和样品深屏蔽两个因素综合作用的结果．

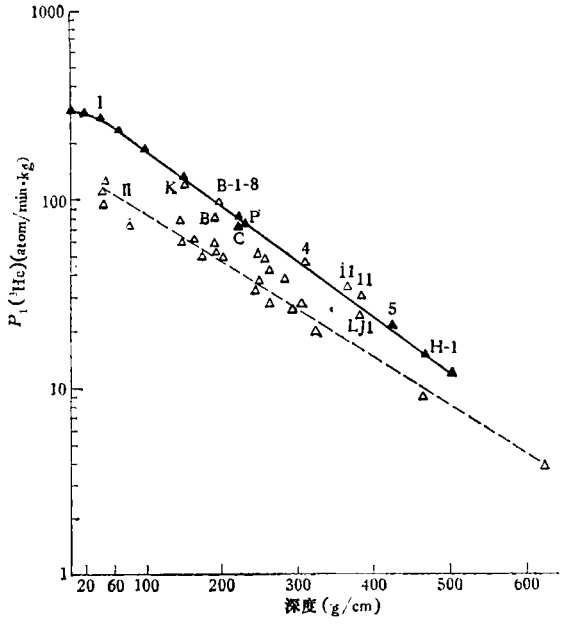

图 2　第一阶段^{3}He 产率与深度的关系

曲线 I(▲)：吉林陨石 2π 照射模型理论计算曲线．△：取 $t_1 = 10$My，$t_2 = 0.5$My，由观测^{3}He 计算的产率曲线，曲线 I(△)与曲线I(▲)相一致，为^{3}He 无扩散损失组；曲线 II(△)位于曲线 I(▲)下面，为^{3}He 扩散损失组

Fig. 2　The Production rate of ^{3}He from GCR Particles as a function of depth in the Jilin for first irradiation stage

若取 $t_1 = 8$My，$t_2 = 0.5$My，则^{21}Ne 和^{38}Ar$_c$ 的产率与深度关系应表为：

$$P_1(^{21}\mathrm{Ne}) = 0.27 \cdot e^{-\mu_1 d} \cdot 10^{-8}\mathrm{cm^3STP/g \cdot My}, \quad (8)$$

$$P_1(^{38}\mathrm{Ar_c}) = 0.35 \cdot e^{-\mu_1 d} \cdot 10^{-9}\mathrm{cm^3STP/g \cdot My}, \quad (9)$$

即第一阶段^{21}Ne 产率与深度的关系和 Honda 等[3]提出的关系式相一致．^{3}He 的产率与深度关系同样可分为两个组，一为无扩散损失组，另一为扩散损失组．

4. 吉林陨石热历史的初步讨论

吉林陨石母体的形成年龄为 4.55×10^9 年[1]，按^{40}Ar/^{39}Ar 测定结果[5]，母体的热变质年龄约为 4.36×10^9 年．如上所述，与一般陨石不同，放射成因 ^{4}He 和 ^{40}Ar 在吉林陨石中具有三个独特的分布特征，下面讨论这些特征与吉林陨石热历史的关系．

1) ^{4}He、^{40}Ar 分布的不均匀性　^{4}He 和 ^{40}Ar 的含量依次为(131—699) $\times 10^{-8}$和(1360—4370)$\times 10^{-8}$cm^{3}STP/g，变化倍数依次为 5.3 和 3.2．按不同方法的 23 次测定结果[4,6,8,9]，

K含量为496—880ppm，证明^{40}Ar分布的不均匀性主要不是来源于K分布的不均匀性. ^{4}He和^{40}Ar的不均匀分布是吉林陨石复杂热历史的反映. 取吉林陨石的U、Th含量等于H-球粒陨石的平均含量，即 U = 12ppb，Th = 40ppb[4,18]，由41个样品的^{4}He含量，得到^{4}He的表观年龄为(0.50—2.24) × 10^{9}年. 按23个样品的测定，其K-Ar年龄为(2.37—4.20) × 10^{9}年；按26个样品的^{40}Ar含量，设K含量等于平均测定值750ppm，求得^{40}Ar表观年龄为(2.31—4.03) × 10^{9}年，两者的范围相一致. 因此^{40}Ar表观年龄可取为(2.31—4.20) × 10^{9}年. 对^{3}He无扩散损失组样品，其^{4}He年龄为(1.43—2.24) × 10^{9}年，平均(1.94 ± 0.26) × 10^{9}年，^{40}Ar年龄为(3.60—4.20) × 10^{9}年，平均(3.91 ± 0.19) × 10^{9}年.

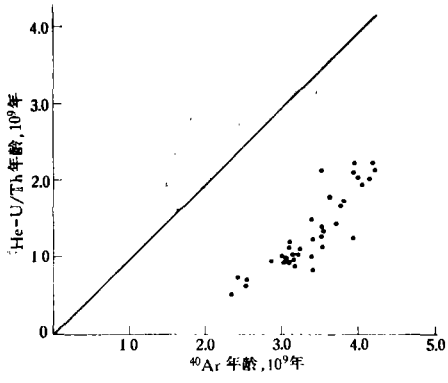

图3 ^{4}He-U/Th年龄与^{40}Ar-^{40}K年龄的关系

Fig. 3 The relation between ^{4}He-U/Th ages and ^{40}Ar-^{40}K ages in the Jilin

^{4}He-U/Th年龄与^{40}Ar-^{40}K年龄的关系如图3. 由图3可见，吉林陨石的^{4}He和^{40}Ar表观年龄有一个很宽的分布范围，其数值一致地位于相关图的对角线之下，由于^{4}He较^{40}Ar易于丢失，因此^{4}He的保留年龄一致地低于对应的^{40}Ar年龄，^{40}Ar年龄一致地低于吉林陨石的形成年龄. 这些事实说明，在吉林陨石的演化历史中，其不同部位样品的^{4}He和^{40}Ar发生了不同程度的扩散损失. 另一方面，^{4}He和^{40}Ar含量线性相关，表明它们的损失是同步和按确定比例发生的.

如上所述，^{3}He无扩散损失组样品在吉林陨石暴露于宇宙线以来，其^{3}He没有发生扩散损失，证明这组样品的^{4}He和^{40}Ar的丢失不是在吉林陨石暴露于宇宙线之后，而是在它暴露于宇宙线之前的历史时期里发生的.

2) 母体中^{4}He和^{40}Ar分布的不规则性 其表现是^{4}He、^{40}Ar含量与作为第一暴露阶段样品深度标尺的宇成^{21}Ne含量之间不存在简单的线性相关性. 第一阶段处于顶部和底部的样品(相当于第二阶段处于近表面的样品)，其^{4}He和^{40}Ar含量通常较低，深度靠近中部的部分样品含有较高的^{4}He和^{40}Ar，但在同一深度^{4}He和^{40}Ar含量存在很大的差别，而^{4}He和^{40}Ar含量相同或相近的样品往往在不同深度出现.

3) 吉林陨星中，由表面至中心，^{4}He和^{40}Ar含量呈现递增的倾向 其表现是^{4}He、^{40}Ar含量与作为吉林陨星(第二暴露阶段)深度标尺的宇成^{60}Co含量之间近似线性相关. 按18个样品的测定结果[3,8,11]，其经验关系可表为：

$$^{60}Co = 0.275\,^{4}He + 50.1,\quad \gamma = 0.605; \tag{10}$$

$$^{60}Co = 0.0695\,^{40}Ar - 53.0,\quad \gamma = 0.693. \tag{11}$$

式中，^{60}Co：dpm/kg，^{4}He 和 ^{40}Ar：$10^{-8}cm^3STP/g$. 这表明，^{4}He、^{40}Ar 在吉林陨星中的分布与 ^{60}Co 近似一致. 若 Co 含量分布均匀，对半径≳80cm 的陨星，其宇成 ^{60}Co 含量由表面至中心递增[19]，由此证明，吉林陨星中 ^{4}He、^{40}Ar 的含量随表面至中心呈现递增倾向.

上述 ^{4}He、^{40}Ar 的独特分布特征，不能为传统的母体热变质作用所解释，因按传统观点，样品埋藏愈深，温度愈高，变质程度愈深，^{4}He 和 ^{40}Ar 的丢失量将愈大，结果 ^{4}He、^{40}Ar 含量与样品在母体中的埋藏深度之间应呈负相关关系. “热抛射”生成模式[4] 也不能解释 ^{4}He 和 ^{40}Ar 的分布特征，因按这个模式，^{4}He 和 ^{40}Ar 的含量将随吉林陨星深度的增大而降低. 下面我们试图用吉林陨石母体与小行星间的磁撞加热事件与母体热变质作用的迭加效应解释 ^{4}He、^{40}Ar 的分布特征. 现讨论两种可能的情况：

(1) 吉林陨星由母体中分离出来时的碰撞迭加效应产生 ^{4}He、^{40}Ar 的独特分布特征　在约 50 万年前[3]，吉林陨石母体与其他天体发生碰撞，使处于近表面区的吉林陨星由母体中分出进入第二暴露阶段. 因母体内矿物颗粒大小不一，颗粒的非定向排列和存在非定向裂隙等原因，结果使不同部位样品所受的冲击热效应不同，因此 ^{4}He 和 ^{40}Ar 的扩散损失程度也不同. 可能是由于分离点附近所受的冲击效应较强，陨星由母体中分出后，这些样品又处于吉林陨星的表面和近表面区，因此在空间所受的太阳辐照作用亦较强，由此产生 ^{4}He、^{40}Ar 的扩散损失量大致随表面至中心递减的趋向. 另方面，由于宇宙线照射的深度效应，引起 ^{60}Co 产率由表面至中心递增. 通过上述效应的结合，导致 ^{4}He、^{40}Ar 含量与 ^{60}Co 含量近似线性相关. 但这种机制尚不能完满地解释 ^{3}He 无扩散损失组样品的 ^{4}He 和 ^{40}Ar 含量也存在宽的分布范围的实验事实.

(2) 吉林陨石历次碰撞事件的迭加效应形成 ^{4}He、^{40}Ar 的独特分布特征　小行星间的碰撞引起它的破裂和陨石的生成，同时使受冲击陨石的 ^{4}He 和 ^{40}Ar 发生扩散损失[20]. Meadows 指出[21]，两个小行星发生高速(～5km/s)碰撞时，产生的激波通过陨石可使其居里点发生变化和导致磁畴的有序排列，使陨石获得冲击剩磁. 超高速 (13—15km/s) 撞击玄武岩块的实验证明，撞击可使撞击坑附近的物质获得冲击剩磁[22]. Deribas 依据铁-镍合金中马氏体(Martensite，磁性相)和奥氏体(Austenite，非磁性相)的冲击实验指出[23]：在稀疏波带中发育磁性相，在激波波前区因温度高不发育磁性相. 在 ～140℃，由于铁和碳有效的结合为 Fe_3C 使含碳铁样 ($C > 0.003\%$) 的矫顽磁性急剧增大，据此 Lanoix 等用其解释阿伦德陨石的热剩磁在 ～130℃ 附近出现的反常，不仅是碳，其他的杂质也可使铁产生类似的剩磁反常现象[24]. 据上述情况的分析，小行星间的高速碰撞可引起生成陨石不同部位样品的放射成因稀有气体发生不同程度的丢失，引起不同部位样品的磁性发生不同程度的变化，从而可能引起钴等亲铁元素在撞击期间或撞击之后的一段时间里发生磁分馏作用.

由上述分析可预期，吉林陨石历史上的多次碰撞事件[5]产生的热效应和磁效应的迭加，可能形成 ^{4}He、^{40}Ar 的独特分布，并对它们与 ^{60}Co 的近似相关性产生间接的影响. 其历程可设想如下：在约 20 亿年前的一次高速碰撞事件中，由于陨石各部位所受的冲击作用不同，受冲击强的部位温度高，磁性相对减弱，受冲击弱的部位磁性相对增强，由于磁力作

用和冲击后期的热效应，引起 Co 由弱磁部位向强磁部位扩散，由此导致强磁部位 Co 的相对富集和弱磁部位 Co 的相对贫化。与此同时，^{4}He 和^{40}Ar 随样品冲击作用的强弱发生不同程度的扩散损失，结果导致 Co 含量与^{4}He、^{40}Ar 含量之间存在某种程度的正相关性。随后，5 亿年前的撞击事件的热效应和磁效应迭加于上一次撞击事件之上，使^{4}He、^{40}Ar（可能还有 Co）在母体中的不均匀和不规则分布程度进一步扩大。最后，在约 50 万年前吉林陨星由母体中分离出来时，如(1)所述的碰撞效应迭加于历次的撞击效应之上，产生出吉林陨星中现今的^{4}He 和^{40}Ar 的蚀特分布特征；同时在吉林陨星暴露于宇宙线之后，由于宇宙射线照射的深度效应和 Co 的不完全均匀分布的结合，导致 ^{4}He、^{40}Ar 含量和^{60}Co（由宇宙线照射 Co 生成）含量之间近似线性相关。吉林陨石不同部位的样品，其金属含量和颗粒大小有明显的差别；天然剩磁强度有一个宽的分布范围（1.07×10^{-2}—$9.76 \times 10^{-2}G$），居里温度存在明显的差别（吉林 1 号陨石部分样品为 500—600℃，吉林 65 号样品为 350—400℃）[25]，吉林陨石经受过中-弱级的冲击作用[1]，这些事实是对上述设想的一个支持。

吉林陨石稀有气体、^{60}Co 和 Co 的分布特征及其与天然剩磁关系的综合研究，将为解决上述问题作出正确的判断。

致谢：欧阳自远、王道德和洪阿实同志对本文提出了许多宝贵意见，谨此致谢。

参 考 文 献

[1] 欧阳自远、王道德、谢先德，吉林陨石雨论文集，第295页，1979.
[2] Honda, M. et al., *Geochem. J.*, Vol. **14**, p. 83, 1980.
[3] Honda, M. et al., *Earth Planet. Sci. Lett.*, Vol. **57**, p. 101, 1982.
[4] Begemann, F. et al., *Z. Naturforsch*, Vol. **35a**, p. 37, 1980.
[5] Wang, S., et al., *Earth Planet. Sci. Lett.*, Vol. **49**, p. 117, 1980.
[6] Heusser, G. et al., *Meteoritics*, Vol. **14**, p. 412, 1979.
[7] 湖北省和西南地质所同位素地质研究室，吉林陨石雨论文集，第12页，1979.
[8] Heusser, G. and Z. Ouyang, *Nateoritics*, Vol. **16**, p.326, 1981.
[9] Begemann, F. et al., *Meteoritics*, Vol. **16**, p. 293, 1981.
[10] Weber, H. et al., *Meteoritics*, Vol. 16, p. 399, 1981.
[11] Ouyang, Z., 5th Inter. Conf. on Geochronology, Cosmochronology, Isotope Geology, p. 292, 1982.
[12] Signer, P. et al., *J. Geophys. Res.*, Vol. **65**, p. 2947, 1960.
[13] Wright, R J. et al., *J. Geophys. Res.*, Vol. **78**, p. 1308, 1973.
[14] Schultz, L. et al., *Earth Planet. Sci. Lett.*, Vol. **30**, p. 191, 1976.
[15] Reedy, R. C., Cosmic-ray-Produced Stable Nuclides: Various Production Rates and Their Implication, Submitted to the Twelfth Lunar and Planetary Science Conference, 16—20, March 1981.
[16] Reedy, R. C. and J. R. Arnold, *J. Geophys. Res.*, Vol. **77**, p. 537, 1972.
[17] Hohenberg, C. M. et al., 9th Proc. Lunar. Planet. Conf., p. 2311, 1978
[18] Mason, B., Handbook of Elemental Abundances in Meteorites, Gorden and Breach Science Publishers, New York, 1971.
[19] Eberhardt, P. et al., Earth Science and Meteorites, (Eds by J. Geiss and E. P. Goldberg), p. 143, 1963.
[20] Bogard, D. D., Chronology of Asteroids Collisions as Recorded in Meteorites, Asteroids and Planet X. Proc. of a Conf. Held in Tucson Ariz., March 1979.
[21] Meadows, A. J., *Nature*, Vol. **237**, p. 274, 1972.
[22] Srnka, L. J. et al., *Earth Planet. Sci. Lett.*, Vol. **42**, p. 127, 1979.
[23] Deribas, A. A., In Shock Waves and High-Strain-Rate Phenomena in Metall (Eds by M. A. Meyers and L. E. Murr, Plenum Press), Chapter **52**, 1981.

[24] Lanoix, M. et al., *Geochim. Cosmochim. Acta,* Suppl. 8, Vol. 1, p. 689, 1977.
[25] 李华梅，王俊达，吉林陨石雨论文集，第233页，1979.
[26] Bogard, D. D. et al., *Earth Planet. Sci. Lett.*, Vol. 62, p. 132, 1983

Characteristic of the Distribution of Rare Gases and Preliminary Discussion of Thermal History in the Jilin

Li Zhao-hui　Xu Zi-tu
(Institute of Geochemistry Academia Sinica)
F. Begemann　H. Weber　O. Braun
(Max-Planck Institut für Chemie, West German)

Abstract

The concentration of cosmogenic and radiogenic rare gases in the Jilin present great variation. There are approximate linear correlation between cosmogenic ^{3}He, $^{20,21,22}Ne$ and ^{38}Ar, and between radiogenic ^{4}He and ^{40}Ar. There are approximate linear correlation between radiogenic ^{4}He, ^{40}Ar and cosmogenic ^{60}Co as depth of the jilin meteorite, but there not linear correlation between radiogenic ^{4}He, ^{40}Ar and cosmogenic ^{21}Ne as depth scale of the Jilin parent body. These results have been shown that the distribution of concentration of ^{4}He and ^{40}Ar in the Jilin meteorite is inhomogeneous, and it is irregular in the Jilin parent body, and that the concentration of ^{4}He and ^{40}Ar increase toward from surfase to center in the Jilin meteoroid. We try to explanation unique characteristic of the distribution of ^{4}He and ^{40}Ar concentration in the Jilin with impact effects between Jilin parent body and asteroids.