

市販アルミ地金中の含有瓦斯について

On the Extracted Gases from Commercial Aluminium
by the Heating Method in Vacuo.

岩 村 霽 郎 (Harero IWAMURA)

鹽 田 信 雄 (Nobuo SHIOTA)

藤 村 理 人 (Tadato FUJIMURA)

Abstract:—The volume of the included gases in pure aluminium that had been determined by many investigators showed very different values. Dardel, however, has recently extracted the gases of the order of $0.5\text{cm}^3/100\text{g}$ by a detailed experiment. This result shows far smaller than those of which have been reported in the earlier experiments.

The authors determined the volume of the gases in commercial aluminium containing Fe, 0.18%. Si, 0.14%. Cu, 0.10% and Zn trace. And we also investigated to the relations between various treatments of the molten aluminium and the volume of the gases, and the influences of the included gases on the corrosion resistivity of the metals.

The results obtained are summarized as follows:

- (1) The volume of the included gases in commercial aluminium is three or four times larger than that in high purity aluminium, and therefore the treatment of molten aluminium is very important problems for degasification.
 - (2) The settling operation of the molten metal has considerable effective to extract the included gases.
 - (3) The close relationship between the volume of extracted gases and the corrosion resistivity consists in the above phenomena.
-

1. 緒 言

Al 中に含まれる瓦斯量の測定結果は今まで多くの研究者によつて報告されてゐるが、その測定値は甚だしく相違してゐる。例えば Portevin, Chaudron, 及び Moreau⁽¹⁾は試料 100g 中より 15lcm³ の瓦斯を抽出してゐるが、一方 Steinhäuser⁽²⁾は同じく試料 100g 中に含まれる瓦斯は 0.5cm³ 以下であると述べてゐる等、極めてその相違が甚しい。之等の差違の原因については表面層の汚損の程度が大いに関係してゐることが知られて居り、最近の実験では Eborall 及び Ransley⁽³⁾が極めて精密な実験装置で試料 100g 中より 0.03cm³ 程度の瓦斯を抽出したと報告してゐる。そして表面の吸着層の影響を等閑視すると試料 100g 中から 0.2cm³ の多量な瓦斯が抽出され、吸着瓦斯の影響の大きいことを論じてゐる。その後、近年 Dardel⁽⁴⁾の行つた実験は略々 Eborall⁽⁵⁾等の実験値と等しい結果を得たと報告し、尙詳細な検討を行つてゐる。本論に於ては、高橋越二氏及び著者の一人が行つた実験⁽⁶⁾を参考として種々の脱瓦斯処理を施した市販 Al 中に含まれる瓦斯量を測定し、併せて腐蝕試験を行い、瓦斯量の多少と耐蝕性の關聯性を検討して見た。之は従来の高純度 Al(99.9% <)、或はそれに僅か単体金属を添加した二元合金についての実験と異なり種々の添加元素を含む多元系 Al 合金を此の対称にし度い為他にない。

2. 実験材料及びその装置

実験材料は Table. 1 に示す如き、約99.4% の実用 Al 地金を使用し、Table. 2 に示す如くその熔湯処理を施したものを砂型に鑄込んだものである。

Composition	Fe	Si	Cu	Zn	Al
Por Sentage	0.18	0.10	0.05	trace	res.

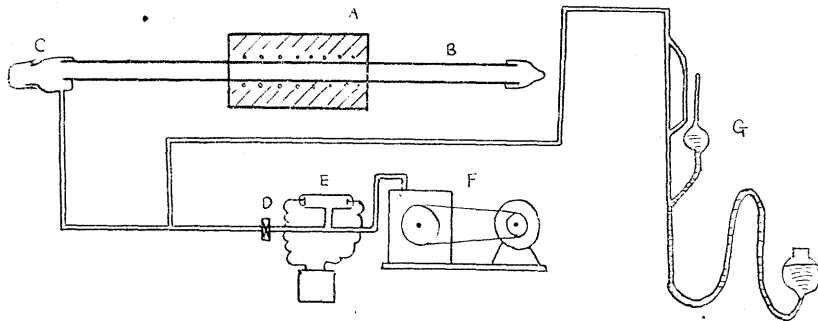
Table 1 The Chemical Analysis of Specimen

Kind of Specimen	1	2	3	4	5	6
Treatment of Molten Aluminium	No-Treatment	Stirring at 680°C	Chlorination for 5 min. at 700°C	Chlorination for 15min. at 700°C	Chlorination for 20min. at 700°C	Settling for 30min. at 700°C

Kind of Specimen	7	8	9	10	11	12
Treatment of Molten Aluminium	Settling for 3 hr. at 700°C	Settling for 5 hr. at 700°C	Settling for 7 hr. at 700°C	After Chlorination at 700°C, Immediately Casting	After Chlorination at 700°C, Rising at 720°C and Casting.	After Chlorination at 700°C, Rising at 750°C and Casting.

Table 2 Treatment of Molten Aluminium.

約10~15gの試料を緒言にも述べた如く表面を可及的に清浄にして磁性のポートに入れ, Fig. 1 に示す如き真空抽出装置の磁性管内に装入し真空ポンプで 3/50mm 程度迄引き, 温度を上昇させる。斯くて 650° 前後に 1h. 保持することにより, 700° 度以下に於て抽出さるべき瓦斯は総て除去される。それより 700° に温度を保持し, コック(D)を閉め, 時間と共に変化する炉内の発生ガス圧をマクレオド真空計(G)で読取り, 之を次式に入れて抽出された瓦斯の量とした。



- A: 炉
- B: 磁性管
- C: 試料装入口
- D: コック
- E: ガイスラー管
- F: 真空ポンプ

Fig. 1

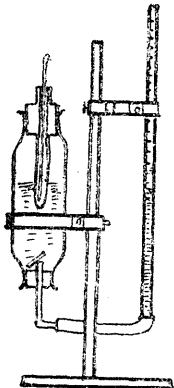
$$v = \frac{V \times 273 \times \frac{1}{50} h}{760 \times (273 + t)} \times \frac{100}{m} - v_0 \text{ cm}^3/100g.$$

但し V: 炉体及び真空配管の容積。

h: マクレオド真空計の読み。

m: 採取した試料の重量。

Fig. 2



v_0 : 本試験に先立ち行つた白試験(blank test)による漏り等の量。

腐蝕試験には, Fig. 2 に示す如き装置により, ⁽⁶⁾ NaOH の 10% 溶液 200cc 中に於て容積約 595mm³, 1.5g の試料から 20cc の水素瓦斯を発生するに要する時間を連続的に測定して熔湯処理と耐蝕性の比較実験を行つた。図において右方の硝子製円管は目盛管で瓦斯発生による液の高さの変化を測定する。尚液温は 20° 一定とした。

3. 実験結果とその考察

本実験において 700° に保持して得られた抽出瓦斯量対時間曲線は一例として No. 3 試料と高純度 Al を選んで Fig. 3 に示した。

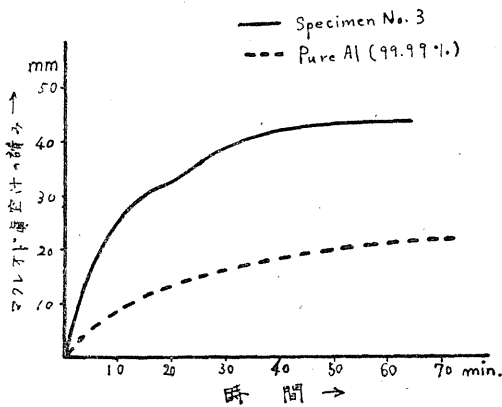


Fig. 3

他の供試材についても曲線の形状は類似してゐる。即ち 20~35min で必ず一つの抽出瓦斯量の異常増加が現われ、これは高純度 Al 等には認められぬ特異現象である。その後 4~50min で時間軸に平行となり、それ以後は瓦斯の抽出は認められない。此処で一応 50min 前後を基準にとり、真空計の読みから、その温度での抽出される瓦斯量を算出した結果を示すと Table. 3 の如くなる。

Kind of Specimen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Volume of Extracted Gases cm/100gr.	8.9	6.2	4.2	4.6	4.5	9.0	3.2	4.2	6.8	2.2	3.6	3.1

Table 3 The Volume of Extracted Gases.

以上の実験結果から実用地金は高純度 Al (99.9%) に比べて著しく含有瓦斯量が多く無処理試料では約 4 倍近い値を示してゐる。之等は地金の不純物が瓦斯の吸蔵に対する影響が極めて大且複雑な結果と考へられる。熔湯処理を行わない試料では、塩素処理試料と比較して約 2 倍の瓦斯量が抽出されて居り脱瓦斯効果の有効性を裏書きしてゐる。然し乍ら処理時間の長短による抽出瓦斯量への影響は此の処理時間内では殆ど認められず、略々一定であつた。次に 2 ton の熔湯から tapping を行ひ 700° での静置時間の影響を検討して、此の処理の有効性は認められるが余り長時間静置することは好ましくなく約 1hr. 以内が

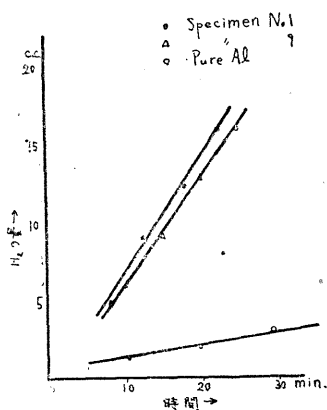


Fig. 4

良いと考えられる。尚、塩素処理を施した後、更に高温に熔湯を保持して脱瓦斯効果を促進する作用は余り顕著ではない様に想われる。

耐蝕性との関係についての代表例を Fig. 4 に示した。高純度 Al に比して勿論、耐蝕性の劣化してゐることは競われないが、前述の瓦斯量測定結果との相関性が大部分に認められる。Table. 4 は、各種熔湯の脱瓦斯処理と単位時間中に発生せる瓦斯圧目盛の関係を示したものである。

Kind of Specimen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Volume of Gases c.c./min.	0.73	—	0.70	0.63	0.64	0.57	0.69	0.72	0.52	0.80	0.81	0.96	0.51	0.72	0.45	0.80	1.28	0.84	0.85

13: No Treatment, 14: Stirring, 15: ZnCl₂ Treatment, 16: Stirring, 17: ZnCl₂ Treatment, 18: Chlorination, 19: Settling,

Table. 4 The Relation between the Corrosivity and Treatment in Molten Aluminium

瓦斯量測定結果での考察以外に認められた現象を列記すると次の如くである。

- a.) chlorination も ZnCl₂ による脱瓦斯も熔湯の処理温度が低い程よい。
- b.) 攪拌作用の効果はその操作如何に拘わる問題であるが、高温である程注意を要する。
- c.) 脱瓦斯材である ZnCl₂ が湿気を帯びてゐる事は最もいけない。

4. 結 論

種々の添加元素によつて構成される、所謂多元系 Al の含有瓦斯量は高純度又はその二元系合金に比較して甚しく多い。このことは脱瓦斯処理が一層地金の機械的性質及び耐蝕性の改善等に必須の要件であるものと思考される。尙著者等の抽出した瓦斯量は Dardel その他の最近の報告による瓦斯量と可成りの懸隔があるが、之は瓦斯の吸収機構の複雑性及び素材の履歴にも大いに関係してゐるものと考えられる。

参 考 文 献

- (1) A. Portevin, G. Chaudron and L. Moreau: Comp. Rend. 201 (1935) 212
- (2) K. Sleinhäuser: Z. Metallkde. 26 (1934) 136
- (3) R. Eborall and C. Ransley: Jnl. Inst. Metals. 71, (1945) 525
- (4) Y. Dardel: A. I. M. E (1949) 273
- (5) 高橋, 岩村: 金属学会誌 5 (1942) 418
- (6) 岩村, 塩田, 小野崎: 金属学会誌 14 (1950) 65