

## メチレンイミンのミリ波・サブミリ波分光

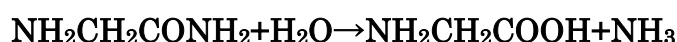
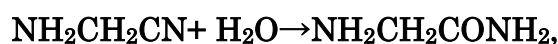
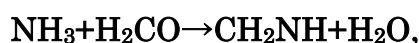
(東邦大院・理<sup>1</sup>, 富山大院・理<sup>2</sup>) 元木勇太<sup>1</sup>, 尾関博之<sup>1</sup>, 小林かおり<sup>2</sup>

## Millimeter and Sub-millimeter Wave Spectrum of Methylenimine

(Toho Univ.<sup>1</sup>, Univ. Toyama<sup>2</sup>) Yuta Motoki<sup>1</sup>, Hiroyuki Ozeki<sup>1</sup>, Kaori Kobayashi<sup>2</sup>

## 【序】

星間空間内で、生体分子であるアミノ酸を検出しようと試みた観測例は過去に多数存在する。特に、アミノ酸の中でもグリシン(NH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH)は、最も単純な分子構造であるため主たる観測対象となっているが、現在までに確実に検出されたという報告はない。そのため、近年、アミノ酸の観測だけでなく、アミノ酸前駆体が星間空間内に存在しているかという点にも研究者の興味が移ってきた。星間空間内でアミノ酸を生成すると考えられる反応の一つとして、次のような一連の化学反応によって合成されるストレッカー反応が考えられる。



ストレッカー反応によると、アミノアセトニトリル(NH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub>、略して AAN)とメチレンイミン(CH<sub>2</sub>NH、略して MI)はグリシンの前駆体である。特に、MI は銀河中心の Sgr B2 をはじめ系外銀河、多くのホットコアで観測されている<sup>1</sup>。

MI の純回転線スペクトルの測定は Johnson & Lovas (1972)<sup>2</sup>により 123GHz まで行われ、その後 Pearson & Lovas (1977)<sup>3</sup>によりいくつかの同位体(<sup>13</sup>CH<sub>2</sub>NH, CH<sub>2</sub><sup>15</sup>NH, CH<sub>2</sub>ND, CD<sub>2</sub>NH, CD<sub>2</sub>ND)について 130GHz まで行われた。最近の研究では、Dore et al. (2012)<sup>4</sup>により MI のノーマル種の測定が 329–629GHz の周波数領域で行われ、Herschel/HIFI や ALMA の band 9, 10 の測定領域でのスペクトル予想がなされた。

本研究では、MI のノーマル種、同位体それぞれの純回転線スペクトルを THz 帯まで拡張して測定した。

## 【実験】

測定は東邦大学の光源周波数変調型サブミリ波分光計を用い、測定周波数範囲は、122–188GHz、366–566GHz、1.1–1.2THz で行った。この装置については 2008 年度の本討論会で紹介済みであるので詳細は省略する<sup>5</sup>。MI は 850°C に加熱した石英管に、エチレンジアミン(NH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>)を導入し熱分解し生成した。測定はガラスセル内に試料ガスを 2 Pa 程度の圧力で導入し行った。また同位体の測定は天然存在比で含有されているものを測定した。

【結果】

現在までの結果を以下の表 1 に示す。解析には Watson の S-reduced Hamiltonian を用い、通常種は 6 次まで、 $^{13}\text{CH}_2\text{NH}$  は 4 次および、6 次( $H_{JK}$ )まで、 $\text{CH}_2^{15}\text{NH}$  は 4 次までの遠心力歪定数で分子定数を決定した。

表 1 メチレンイミン通常種および同位体の分子定数

Constant (MHz)	$\text{CH}_2\text{NH}$	$\text{CH}_2^{15}\text{NH}$	$^{13}\text{CH}_2\text{NH}$
A	196210.87794(100)	195737.4081(107)	196195.3458(111)
B	34641.703323(187)	33735.37925(233)	33747.2321(45)
C	29351.499990(177)	28687.85139(191)	28706.3299(36)
$D_J$	0.05601702(56)	0.0534199(46)	0.0535087(224)
$D_{JK}$	0.5987955(67)	0.579626(97)	0.584805(59)
$D_K$	6.3824035(210)	6.33673(63)	6.37263(75)
$d_1 \times 10^3$	-9.974041(123)	-9.24775(312)	-9.2541(241)
$d_2 \times 10^3$	-2.007826(44)	-1.82567(152)	-1.8349( 62)
$H_J \times 10^6$	0.02830(56)		
$H_{JK} \times 10^6$	2.7818(134)	2.33(39)	
$H_{KJ} \times 10^6$	7.316(70)		
$H_K \times 10^3$	0.84513(53)		
$h_1 \times 10^6$	0.033695(132)		
$h_2 \times 10^6$	0.032466(84)		
$h_3 \times 10^9$	8.6619(139)		
$\chi_{aa}$	-0.8977(133)		-1.280(254)
$\chi_{bb}$	-2.6632(88)		-2.665(213)
本研究の測定本数	201	92	95
fit に含んだ本数	357	94	98
RMS (kHz)	57	78	80

・ ( ) 内は  $1 \sigma$

- 1 Godfrey, P. D., Brown, R. D., Robinson, B. J., & Sinclair, M. W. 1973, *Astrophys. Lett.*, 113, 119 etc.
- 2 Johnson, D. R., & Lovas, F. J. 1972, *Chem. Phys. Lett.*, 15, 65
- 3 Pearson, R., & Lovas, F. J. 1977, *J. Chem. Phys.*, 66, 4149
- 4 Dore, L., Bizzocchi, L., & Degli Esposti, C. 2012, *A&A*, 544, A19
- 5 尾関他 第二回分子科学討論会 (福岡) 2P086