

分子研UVSOR施設の概要

The Present Status of UVSOR of the Institute for Molecular Science

渡辺 誠

Makoto Watanabe

分子科学研究所

Institute for Molecular Science

分子科学研究所 UVSOR 施設は、真空紫外専用のシンクロトロン放射施設である。光源の試運転は昭和58年11月に成功し、昭和59年9月から実験が開始された。光源である電子ストレージリングの運転エネルギーは750 MeVであり、その入射器は15 MeVの線型加速器を前段加速器とする600 MeVのシンクロトロンである¹⁾。図1にUVSORからのSORの強度分布を示す。偏向部の光を用いると数Åまで、ウィグラーの光を用いると2 Å付近まで測定が行える。表1にUVSOR

光源の主要パラメータを示す。図2および図3にそれぞれUVSOR施設およびビームラインが付属したリング本体の平面図を示す。全体は放射線防護のために地下に収納されている。入射時はリング室に立入ることができない。リングは8ヶ所の偏向部と4ヶ所ずつの長直線部および短直線部からなる。長直線部の1ヶ所は入射に用いられ、他の3ヶ所に1台のウィグラーと2台のアンジュレータが設置されている²⁾。単バンチ運転は2ヶ月に1週間の頻度で行なわれている。

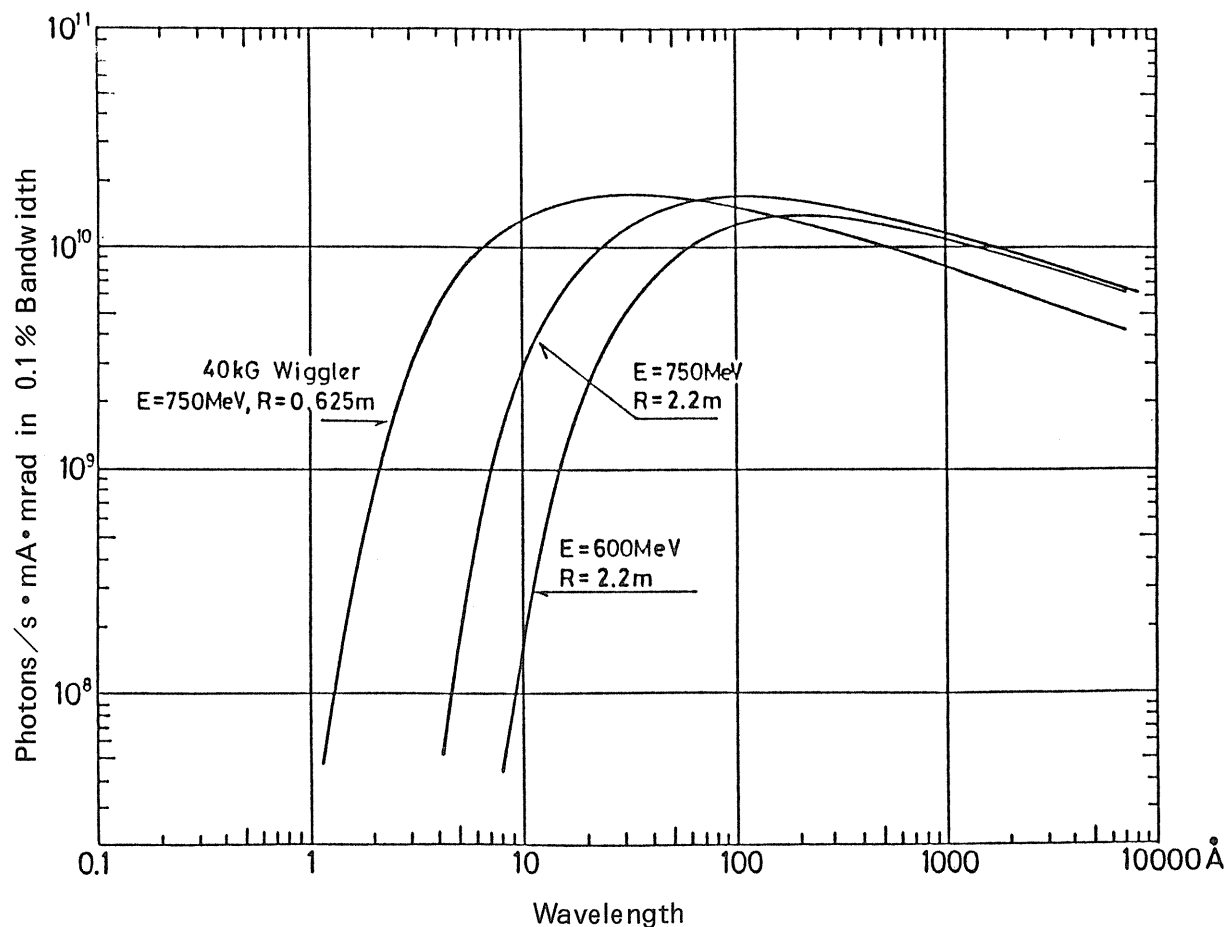


図1 UVSORからのSORの強度分布

表1 UVSOR 光源の主要パラメータ

	Designed		Achieved	
<u>Linac</u>				
Energy	15	MeV	20	MeV
Frequency	2.856	GHz		
<u>Synchrotron</u>				
Energy	600	MeV	600	MeV
Current	50	mA	20	mA
Circumference	26.6	m		
Periodicity	6			
Bending Radius	1.8	m		
Tune (Q_H, Q_V)	(2.25,	1.25)		
Harmonic Number	8			
Radio Frequency	90.1	MHz		
Repetition Rate	1-3	Hz	2.5	Hz
<u>Storage Ring</u>				
Energy	600	MeV	750	MeV
	(max.	750 MeV)		
Critical Wavelength	56.9	Å		
Current	500	mA	500	mA
Lifetime	1	hr	3	hr
	(500	mA)	(100	mA)
Circumference	53.2	m		
Periodicity	4			
Bending Radius	2.2	m		
Bending Field	0.91	T		
Tune (Q_H, Q_V)	(3.25,	2.75)		
Harmonic Number	16			
Radio Frequency	90.1	MHz		
RF Voltage	75	kV		
Radiation Damping Time				
Horizontal	45.4	ms		
Vertical	40.9	ms		
Longitudinal	19.5	ms		
Emittance				
Horizontal	$8\pi \times 10^{-8}$	m. rad	$<16\pi \times 10^{-8}$	m.rad
Vertical	$8\pi \times 10^{-9}$	m. rad*		
Beam Size (at the Center of Bending Section)				
Horizontal ($2\sigma_H$)	0.64	mm		
Vertical ($2\sigma_V$)	0.46	mm*		
Bunch Length ($2\sigma_\tau$)	0.17	ns	0.4	ns

* 10% coupling is assumed.

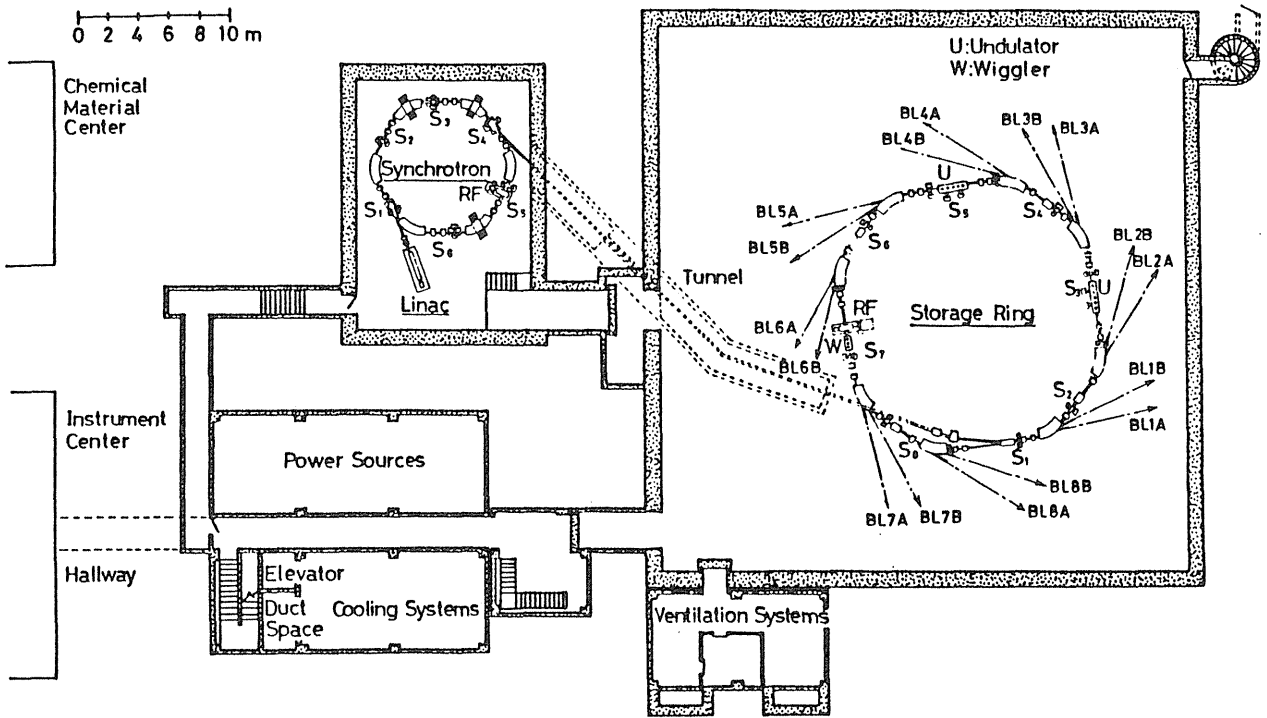


図2 UVSOR施設平面図(B2F)

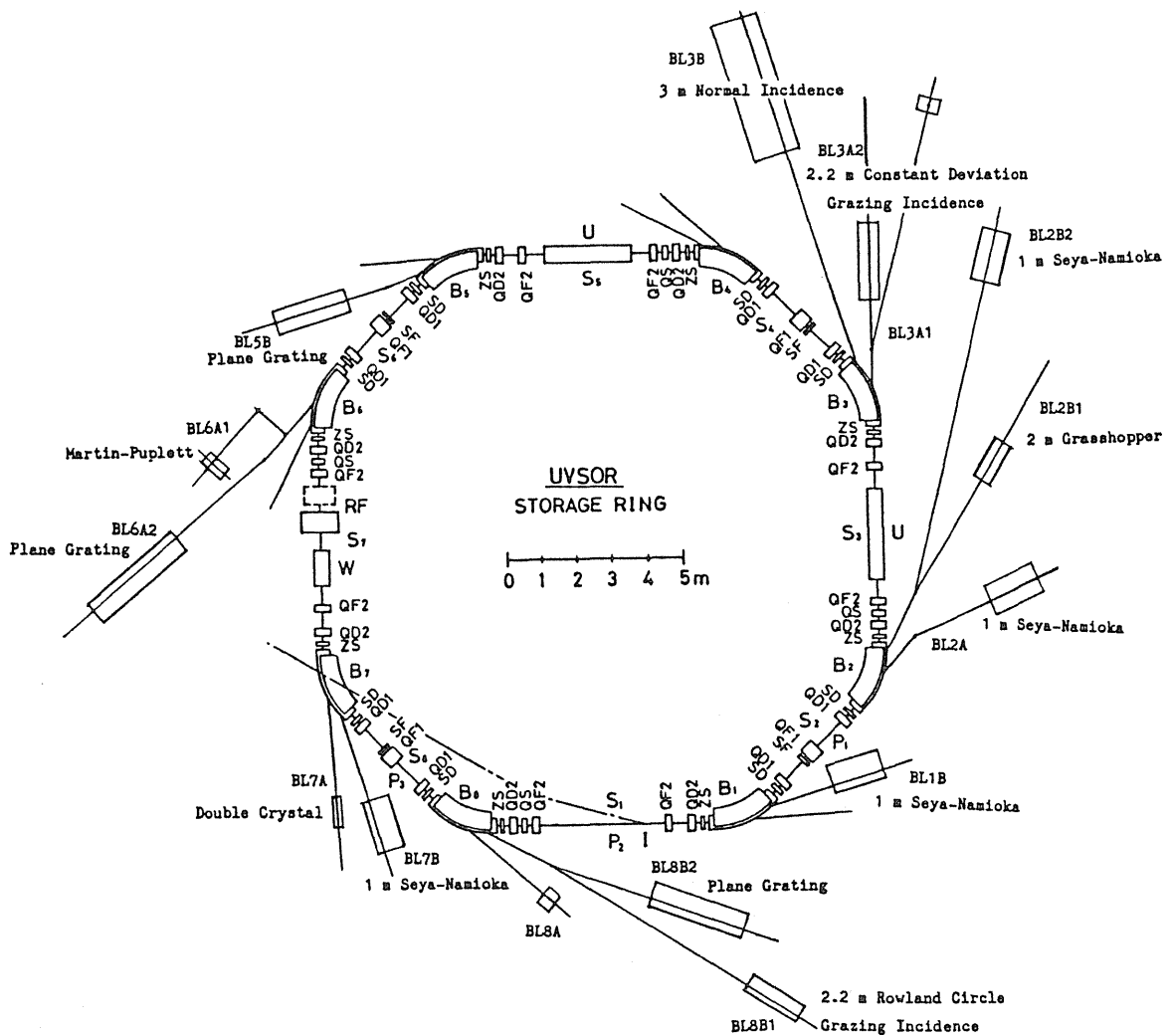


図3 UVSOR光源・ビームライン平面図

表2 UVSOR ビームライン一覧表

Beam Line	Monochromator, Spectrometer	Wavelength Region	Acceptance Angle (mrad)		Experiment
			Horiz.	Vert.	
BL1B	1 m Seya-Namioka	6500-300 Å	60	6	Gas & Solid
BL2A	1m Seya-Namioka	4000-300 Å	40	6	Gas
BL2B1	2 m Grasshopper	600-15 Å	10	1.7	Gas & Solid
BL2B2	1 m Seya-Namioka	2000-300 Å	20	6	Gas
BL3A1	None (Filter, Mirror)		(U) 0.3	0.3	Gas & Solid
BL3A2	2.2 m Constant Deviation	1000-100 Å	10	4	Gas & Solid
	Grazing Incidence		(U) 0.3	0.3	
BL3B	3 m Normal Incidence	4000-300 Å	20	6	Gas
BL5B*	Plane Grating	2000-20 Å	10	2.2	Calibration#
BL6A1	Martin-Pupplet	5 mm-50 μm	80	60	Solid
BL6A2	Plane Grating	6500-80 Å	10	6	Solid
BL7A	Double Crystal	15-4 Å	2	0.3	Solid
		15-2 Å	(W) 1	0.15	
BL7B	1 m Seya-Namioka	6500-300 Å	40	8	Solid
BL8A	None (Filter)		25	8	Irradiation, User's Instr.
BL8B1	2.2 m Rowland Circle	440-20 Å	10	2	Solid
	Grazing Incidence				
BL8B2	Plane Grating	6500-80 Å	10	6	Solid

* : under construction. # : Institute of Plasma Physics, Nagoya University.

U : with an undulator. W : with a wiggler.

SOR 取出し口は偏向部1ヶ所につき2本ずつあり、合計16本の取出し口がある。各取出し口の水平方向のSOR受入れ角は80 mradである。各取出し口にはビームライン先端部が付属し、真空破壊事故を防止している。表2にビームラインの一覧表を示す。現在11本の取出し口を利用して15本のビームラインがあり³⁾、その内1本は名古屋大学プラズマ研究所に所属している。ビームラインは1本の遠赤外用⁴⁾を除いて、すべて真空紫外用である。回折格子分光器を用いたものが11本、結晶分光器を用いたものが1本あり、さらに偏向部の光とアンジュレータの光を照射できるものがそれぞれ1本ずつある。

気体の研究では分子の光分解^{5),6)} イオン-分子反応、クラスターの生成⁷⁾等の実験が行なわれている。固体では吸収・反射スペクトルの測定や⁸⁾、蛍光⁹⁾、光電子分光¹⁰⁾等の実験が行なわれている。固体からの光脱離の研究も行なわれた¹¹⁾。照射実験ではリソグラフィ¹²⁾や光CVDの研究も行なわれている。ビームラインは協力研究あるいは施設利用として共同研究に公開されている。共同研究の公募は年2回ある。施設利用については随時応募もできる。

参考文献

- 1) T. Kasuga and M. Watanabe: Proc. of 6th Symp. on Accelerator Science and Technology, Tokyo, 1987, p. 50.
- 2) H. Yonehara et al.: IEEE Trans. Nucl. Sci. NS-32 (1985) 3412.
- 3) M. Watanabe: Physica Scripta 36 (1987) 59.
- 4) T. Nanba et al.: Int. J. Infrared & Millimeter Waves 7 (1986) 1769.
- 5) I. Tokue, A. Hiraya and K. Shobatake: Chem. Phys. 116 (1987) 449.
- 6) S. Nagaoka, S. Suzuki and I. Koyano: Phys. Rev. Lett. 58 (1987) 1524.
- 7) H. Shiromaru et al.: Chem. Phys. Lett. 141 (1987) 7.
- 8) K. Fukui et al.: J. Phys. Soc. Jpn. 56 (1987) 4196.
- 9) T. Mitani et al.: J. Lumi. in press.
- 10) H. Fujimoto et al.: Chem. Phys. Lett. 141 (1987) 485.
- 11) T. Yasue et al.: Jpn. J. Appl. Phys. 25 (1986) L363.
- 12) M. Hori et al.: J. Electrochem. Soc. 134 (1987) 707.

