

Measurement of optical & physical properties of SBL LS

2014/11/21

SeungChan Kim (CNU)

Contents

A. ^6Li -LS R & D

- Sample의 종류
- LS의 경과 시간에 따른 상태 변화
- LY & Abs & T
- LS의 경과 시간에 따른 LY 변화

B. LAB + Ultima GOLD F

- LS의 경과 시간에 따른 상태 변화
- LY & Abs & T
- PPO & bis-MSB optimization
- 밀도와 물함량 측정

C. N_2 purging test

D. Summary

${}^6\text{Li-LS}$

경과 시간에 따른 LS 상태 변화

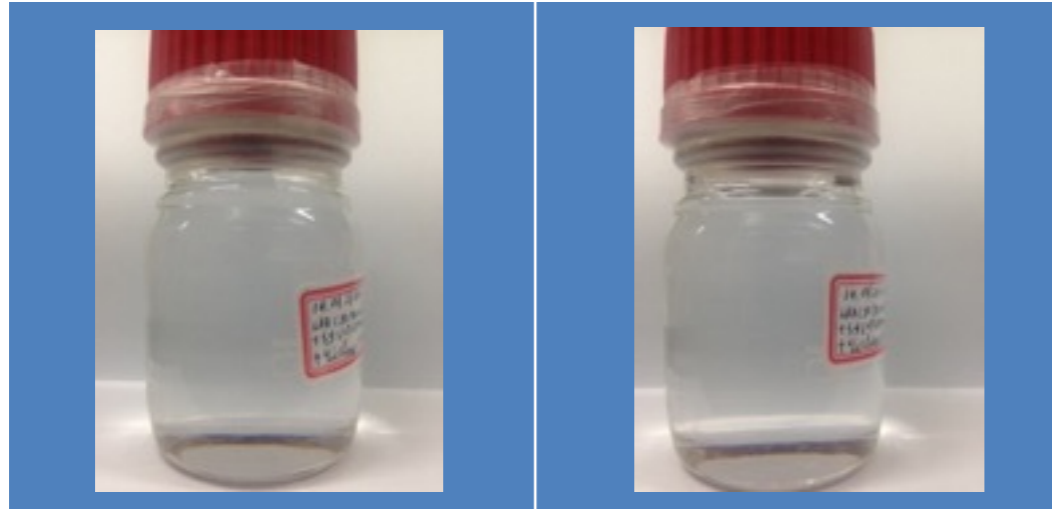
□: Long-term stability test를 위한 sample

N/A : Not available

No.	Base	⁶ Li (%)	초기상태		1달 후 상태		3달 후 상태		5달 후 상태	
			⁶ Li	⁷ Li	⁶ Li	⁷ Li	⁶ Li	⁷ Li	⁶ Li	⁷ Li
1		0.1	0	0		0		0		0
2	LAB	0.2	0	0		0		0		0
3		0.3	0	0		0		0		0
4		0.1	0	0		0		0		0
5	LAB + UG AB	0.2	0	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0
6		0.3	0	0		0		0		0
7		0.1	0	0		0		0		0
8	UG AB	0.2	N/A	0		0		0		N/A
9		0.3	0	0		0		0		0

Long-term test 위한 sample

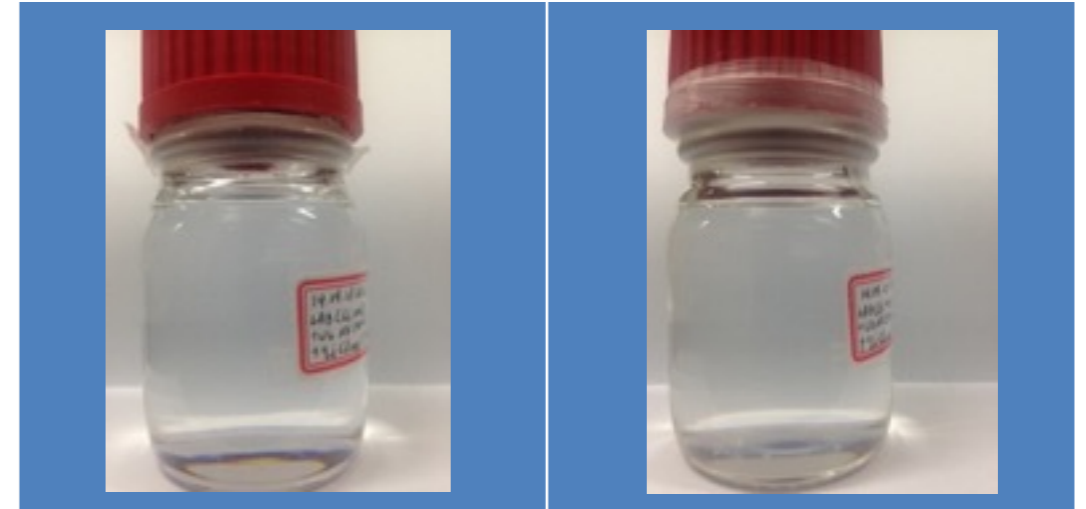
No.1 Sample (LAB + S.F + $^6\text{LiCl}(\text{aq})$)



$^6\text{Li}_2\text{CO}_3$

$^6\text{LiCl}$

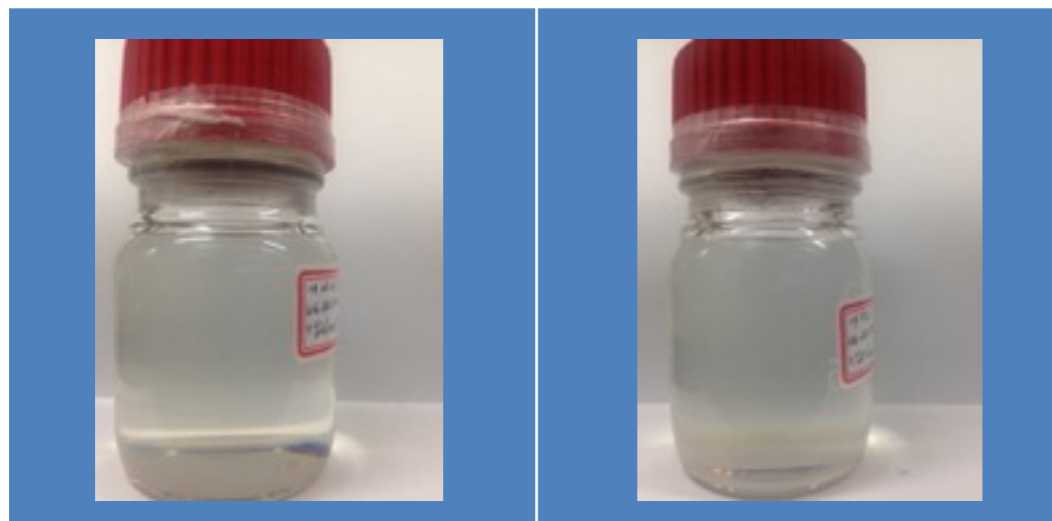
No.4 Sample (LAB + UG AB + $^6\text{LiCl}(\text{aq})$)



$^6\text{Li}_2\text{CO}_3$

$^6\text{LiCl}$

No.7 Sample (UG AB + $^6\text{LiCl}(\text{aq})$)



$^6\text{Li}_2\text{CO}_3$

$^6\text{LiCl}$

※ Sample 변성 가능성

- $^6\text{Li}_2\text{CO}_3$ 의 화학반응에 의한 변성
- 대기 산소에 의한 변성
- 습기에 의한 변성
- 빛에 의한 변성

Long-term sample 제조 과정 & 보관

N₂ 퍼징

N₂ purging장치
개발



산소 < 0.5%

온도 22°C

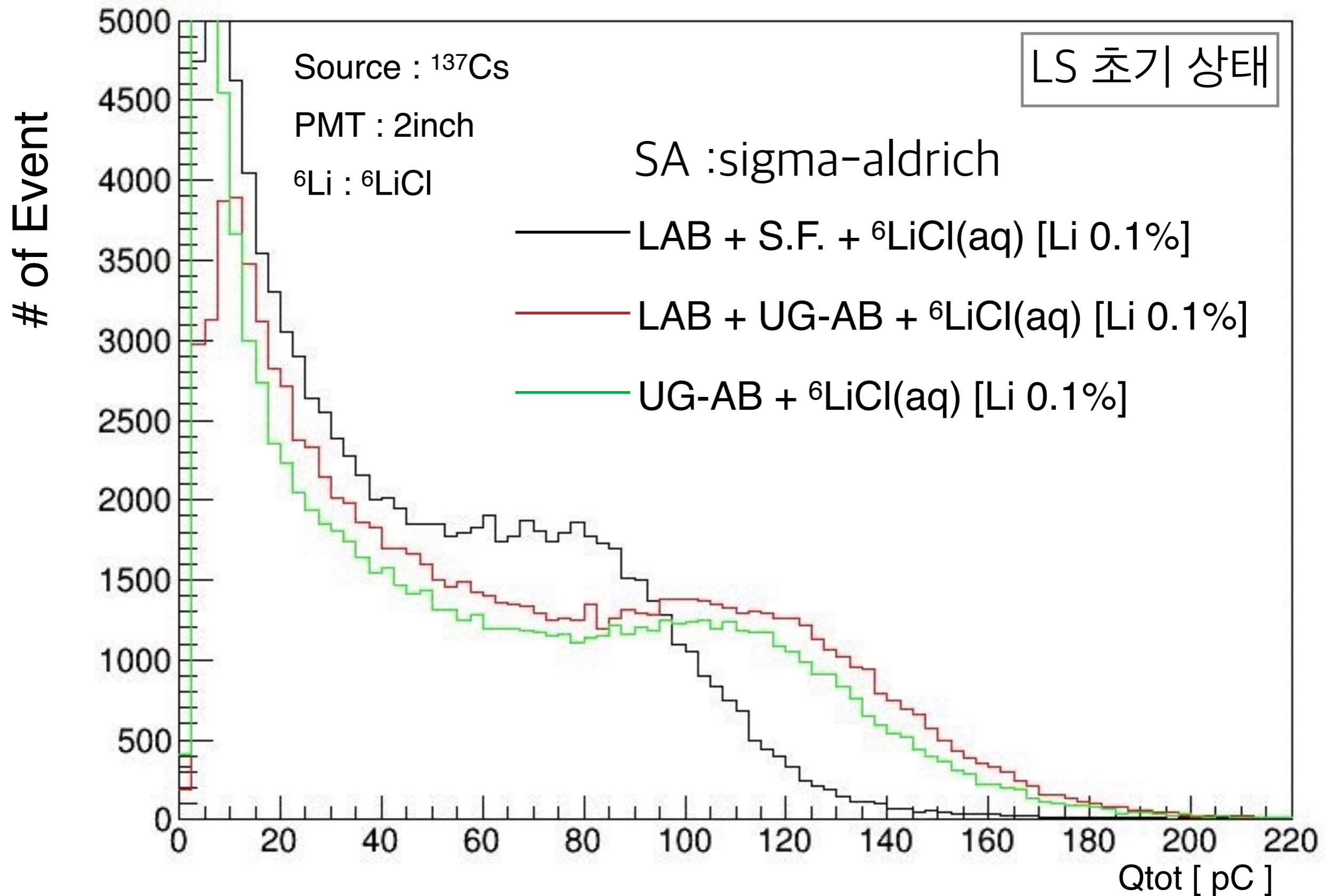
퍼징 시간 15분 이상

보관

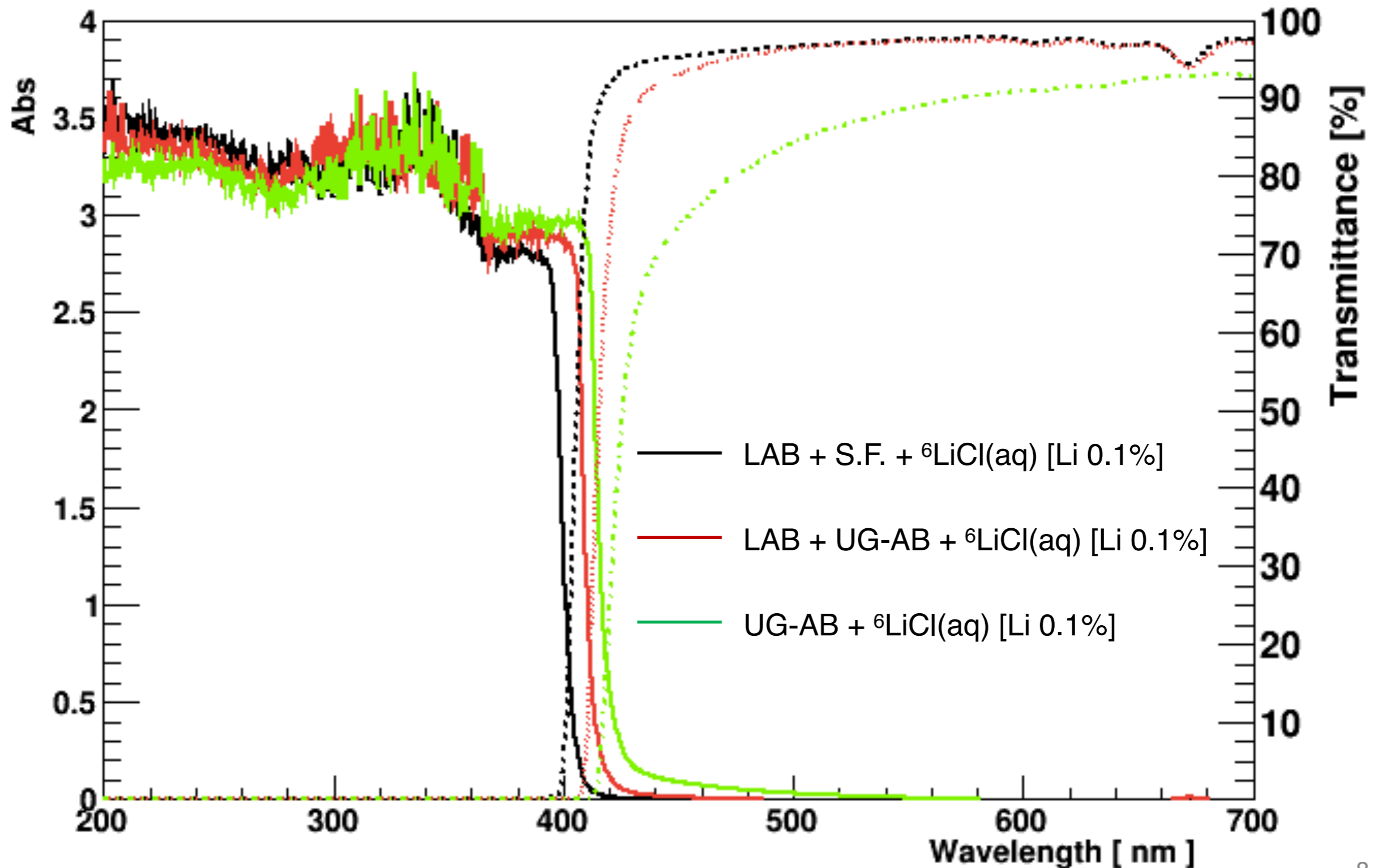
UV 차단 (암실 보관)
저압 유지
(진공 desiccator)



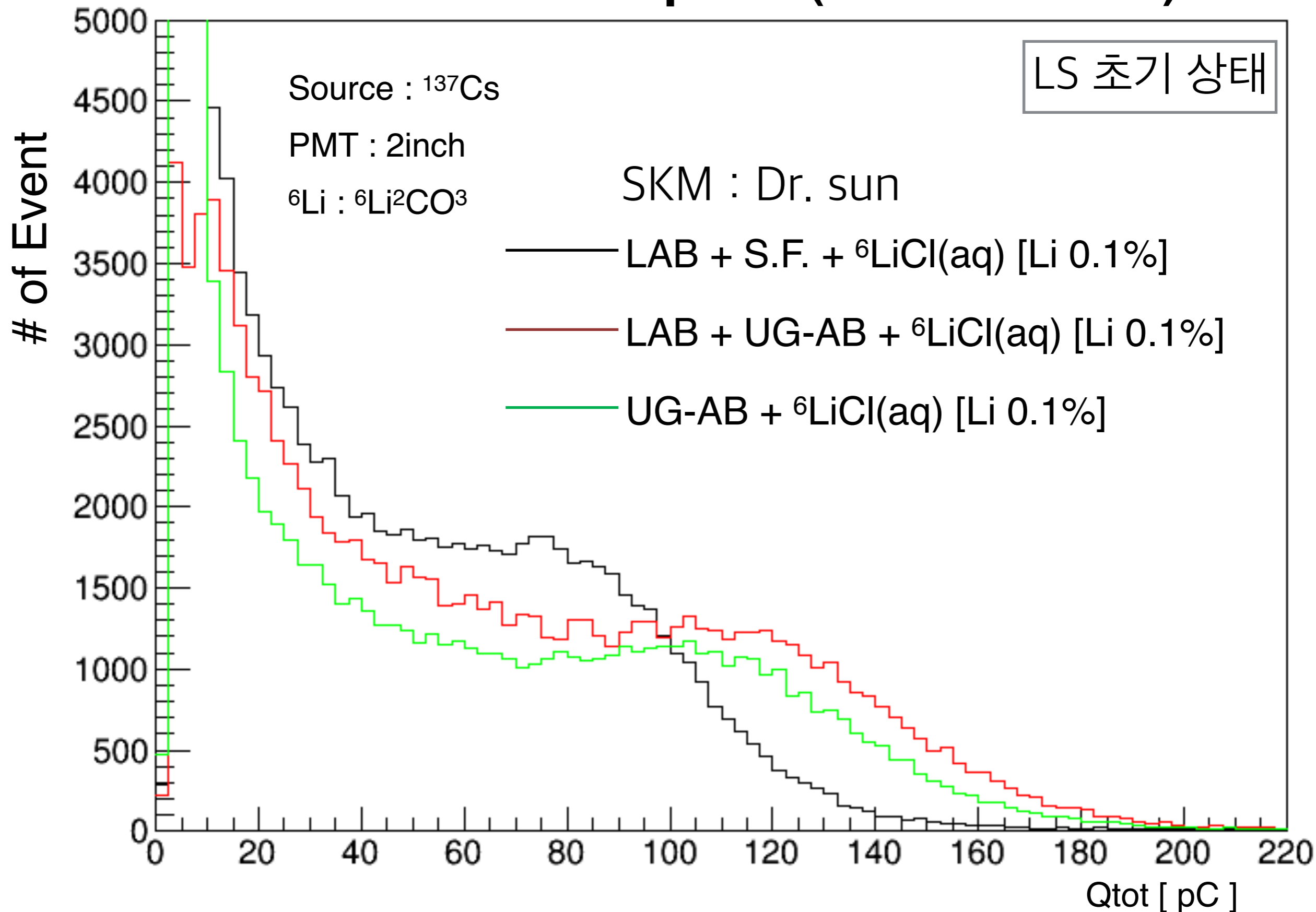
^6Li -LS SA sample ($^6\text{LiCl}$) LY



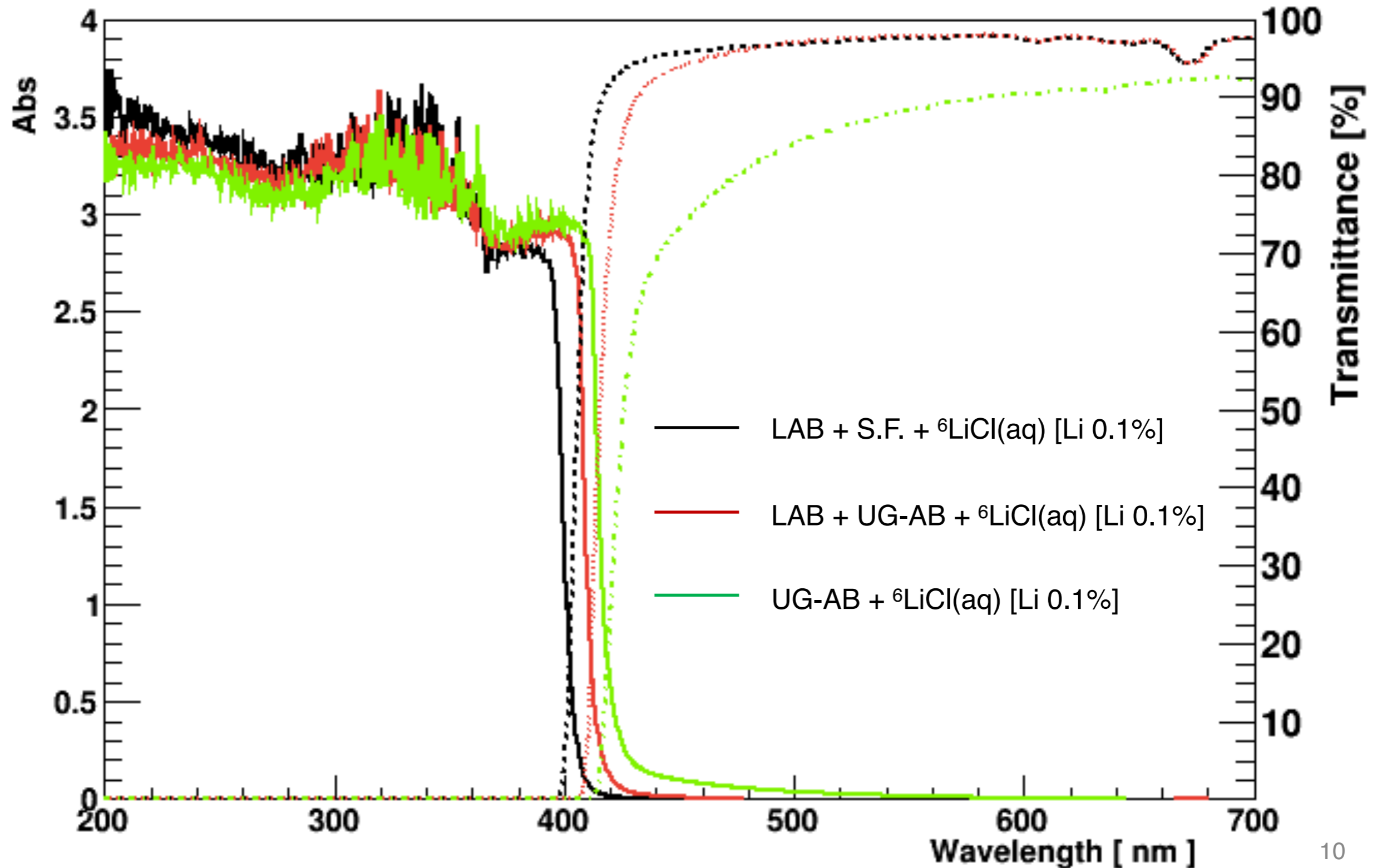
^6Li -LS SA sample ($^6\text{LiCl}$) Abs & T



^6Li -LS SKM sample ($^6\text{Li}_2\text{CO}_3$) LY

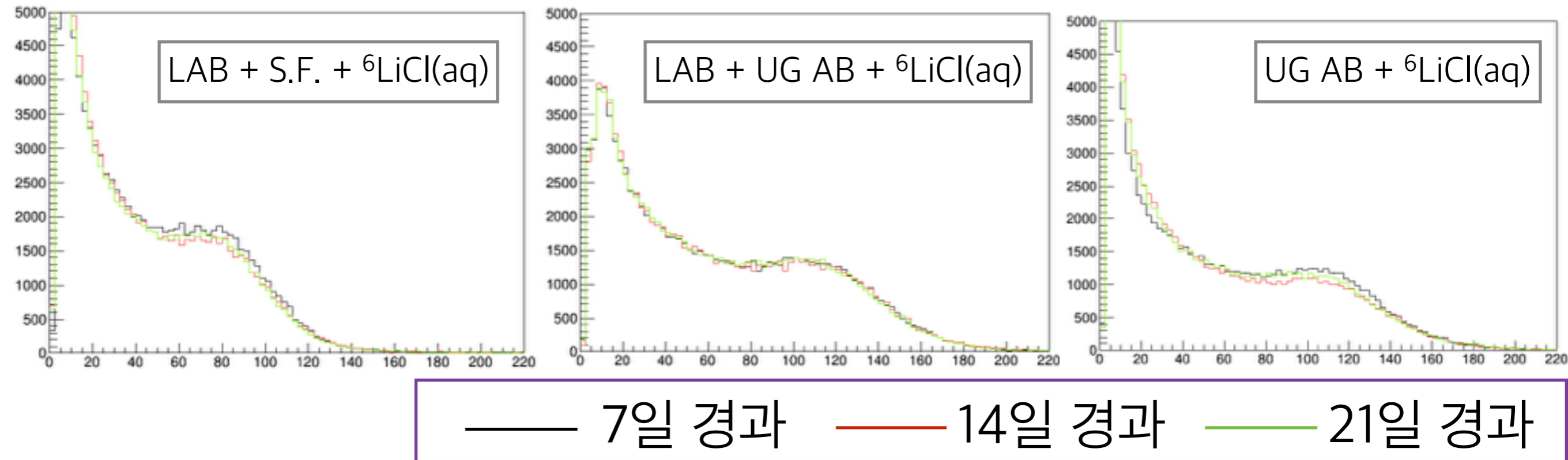


${}^6\text{Li}$ -LS SKM sample (${}^6\text{Li}_2\text{CO}_3$) Abs & T

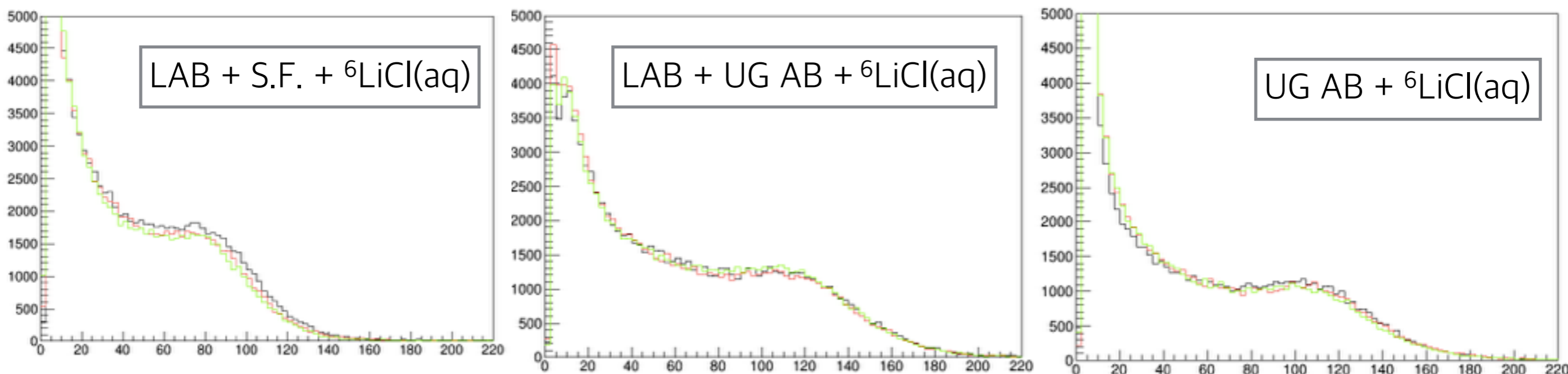


^6Li -LS LAB-based sample LY

※ $^6\text{LiCl}$ 을 이용한 sample



※ $^6\text{Li}_2\text{CO}_3$ 을 이용한 sample



Long-term test를 위한 sample 현재 상태

No.	Base	${}^6\text{Li}$ (%)	초기 상태		1달 후 상태	
			${}^6\text{Li}_2\text{CO}_3$	${}^6\text{LiCl}$	${}^6\text{Li}_2\text{CO}_3$	${}^6\text{LiCl}$
1	LAB	0.1	0	0	0	0
4	LAB + UG AB	0.1	0	0	0	0
7	UG AB	0.1	0	0	0	0



*Sample 보관

- 보관 용기의 산소를 0.5% 이하로 맞춤
- 진공 보관 용기의 기압을 대기압 기준 -50hp로 유지
- 진공 보관 용기의 실리카겔을 이용한 습기 제거
- 용기의 보관함을 암실 보관
- 온도 상온 유지

Gd-LS + Ultima GOLD F

(동기 : SBL detector 사용 후보 sample 조사)

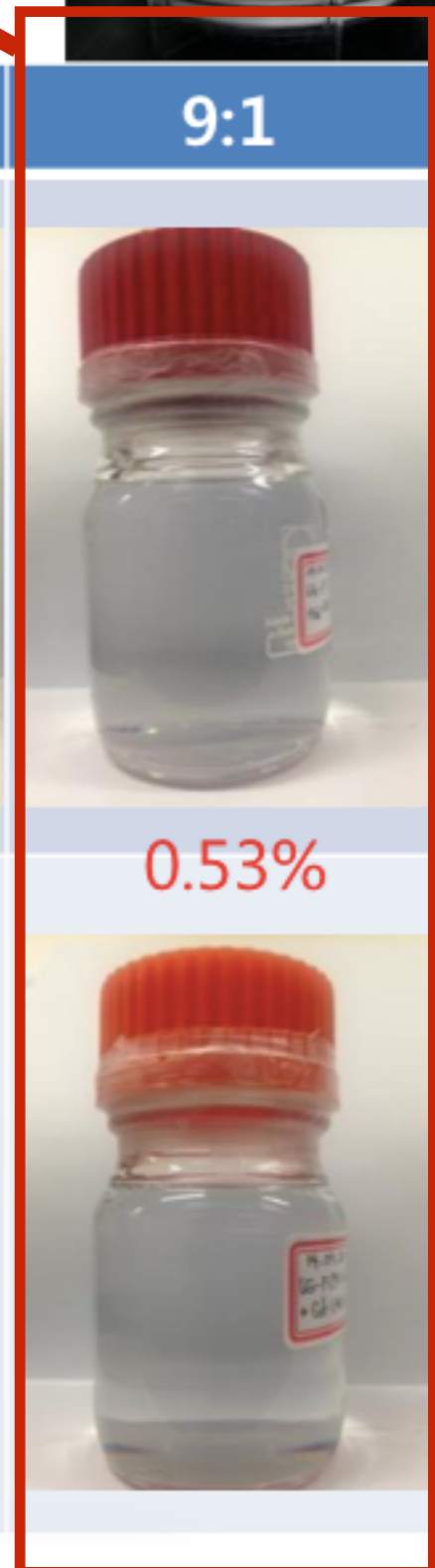
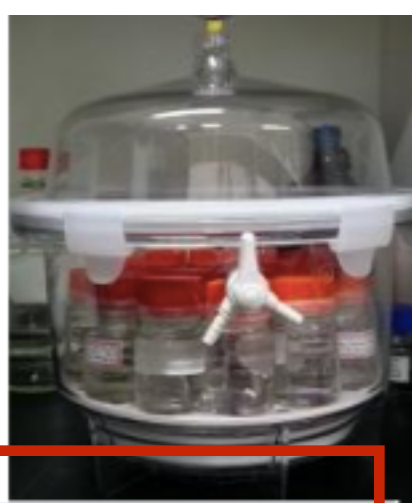
- PSD 가 적절함 (김바로군 study 결과에 의함)

UG-F + Gd-LAB Sample

동기 : SBL 에서 사용 예정 sample 정밀 조사 위함

제조 날짜 : 2014/ 9/ 28 (약 8주 경과)

SBL main detector



LAB + UG-F sample (9 : 1)

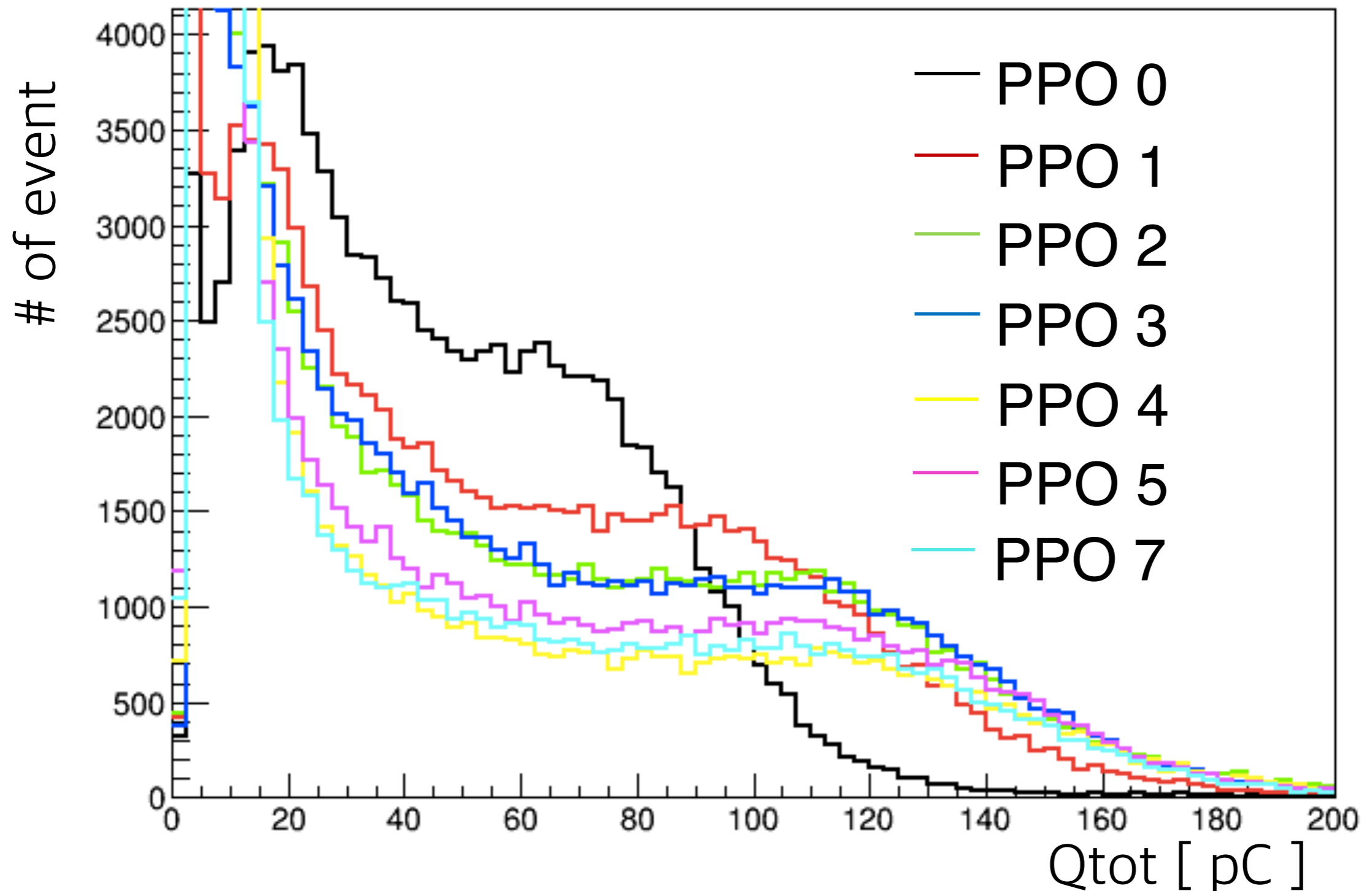
목적 : PPO optimization

기본 baseline: LAB (100 ml) + UG-F (10 ml)

sample	Recipe
PPO 0	LAB (100 ml) + UG-F (10 ml)
PPO 1	LAB (100 ml) + UG-F (10 ml) + PPO (0.1 g)
PPO 2	LAB (100 ml) + UG-F (10 ml) + PPO (0.2 g)
PPO 3	LAB (100 ml) + UG-F (10ml) + PPO (0.3 g)
PPO 4	LAB (100 ml) + UG-F (10ml) + PPO (0.4 g)
PPO 5	LAB (100 ml) + UG-F (10ml) + PPO (0.5 g)
PPO 7	LAB (100 ml) + UG-F (10ml) + PPO (0.7 g)

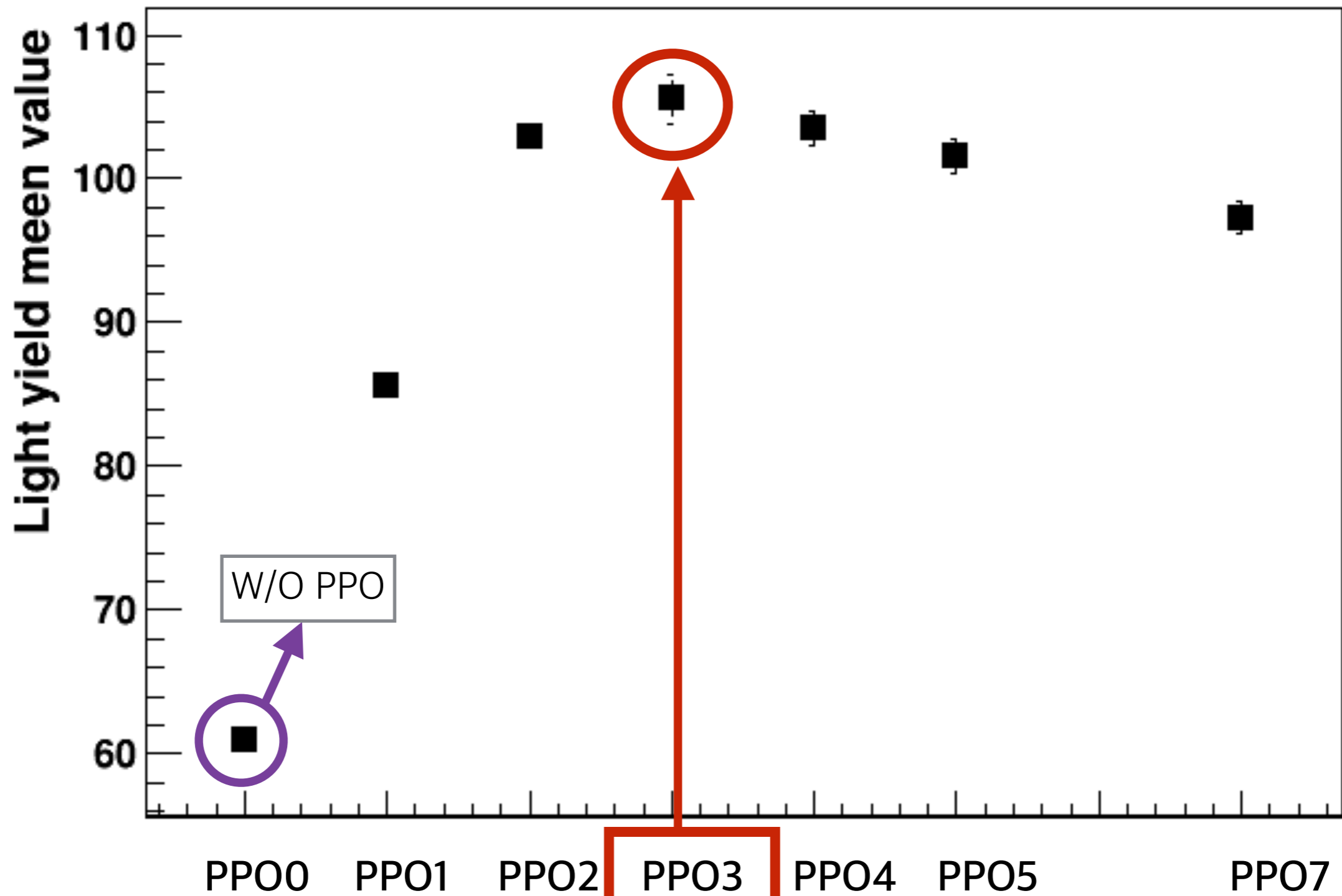
LAB + UG-F sample LY

PPO optimization



LAB + UG-F sample LY optimization

PPO optimization



[Note] UG-F에 이미 fluor가 적정량이 들어가 있다

Sample

LAB + UG-F sample (9 : 1)

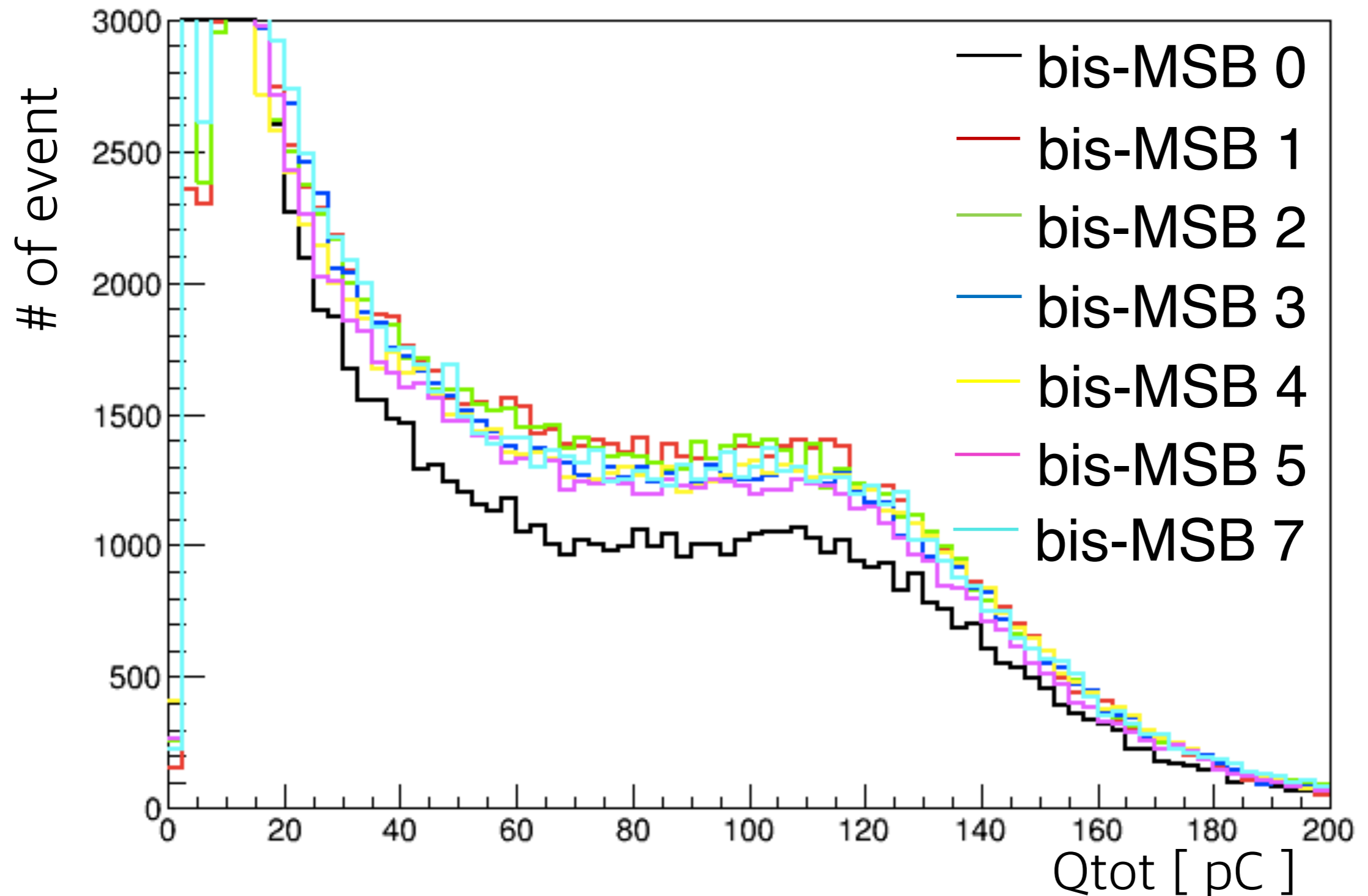
목적 : bis-MSB optimization

기본 baseline : LAB (100 ml) + UG-F (10 ml) + PPO (0.3 g)

sample	Recipe
bis-MSB 0	LAB (100 ml) + UG-F (10 ml) + PPO (0.3 g)
bis-MSB 1	LAB (100 ml) + UG-F (10 ml) + PPO (0.3 g) + bis-MSB (1 mg)
bis-MSB 2	LAB (100 ml) + UG-F (10 ml) + PPO (0.3 g) + bis-MSB (2 mg)
bis-MSB 3	LAB (100 ml) + UG-F (10 ml) + PPO (0.3 g) + bis-MSB (3 mg)
bis-MSB 4	LAB (100 ml) + UG-F (10 ml) + PPO (0.3 g) + bis-MSB (4 mg)
bis-MSB 5	LAB (100 ml) + UG-F (10 ml) + PPO (0.3 g) + bis-MSB (5 mg)
bis-MSB 7	LAB (100 ml) + UG-F (10 ml) + PPO (0.3 g) + bis-MSB (7 mg)

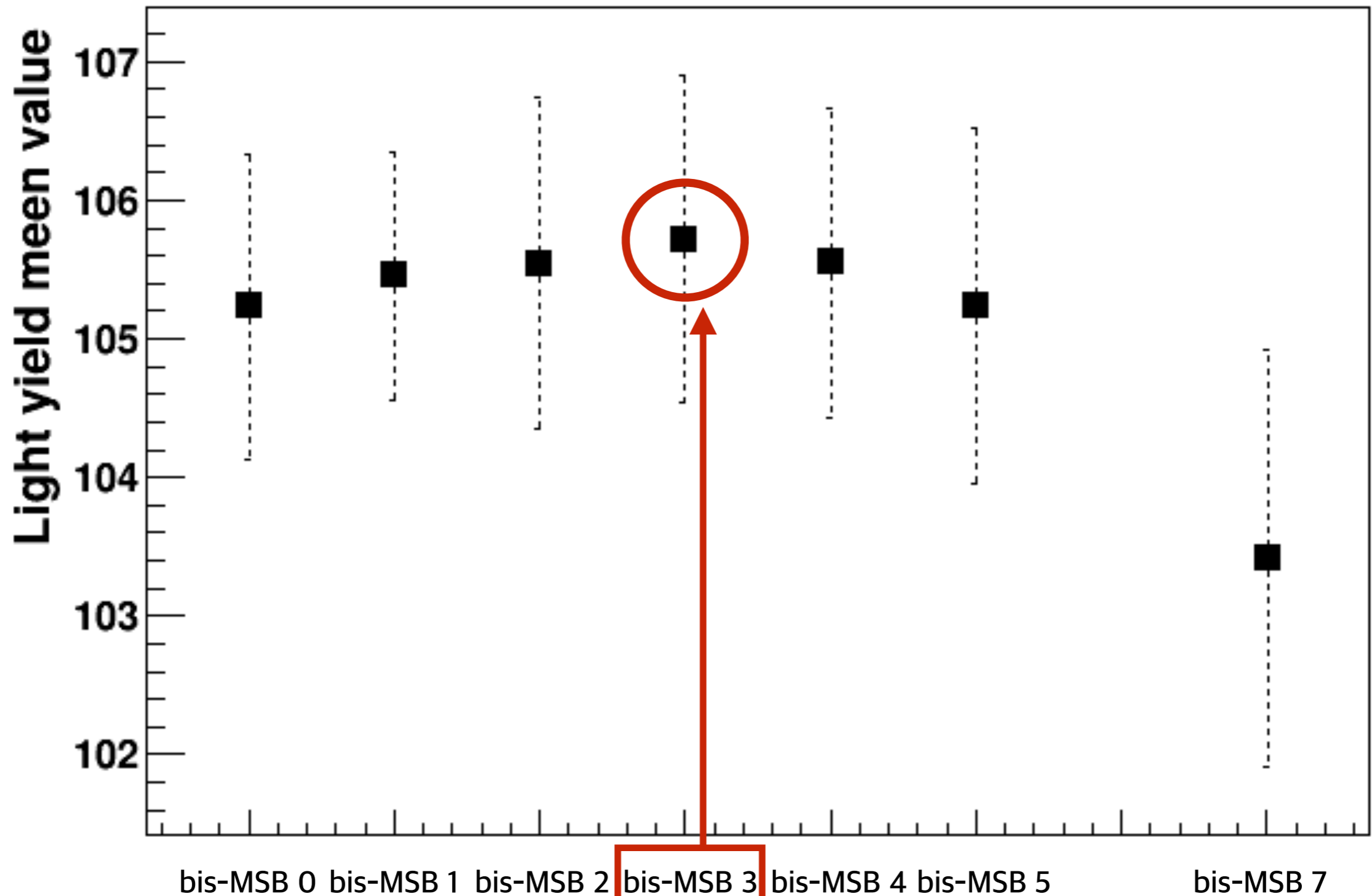
LAB + UG-F sample LY

Bis-MSB optimization



LAB + UG-F sample LY optimization

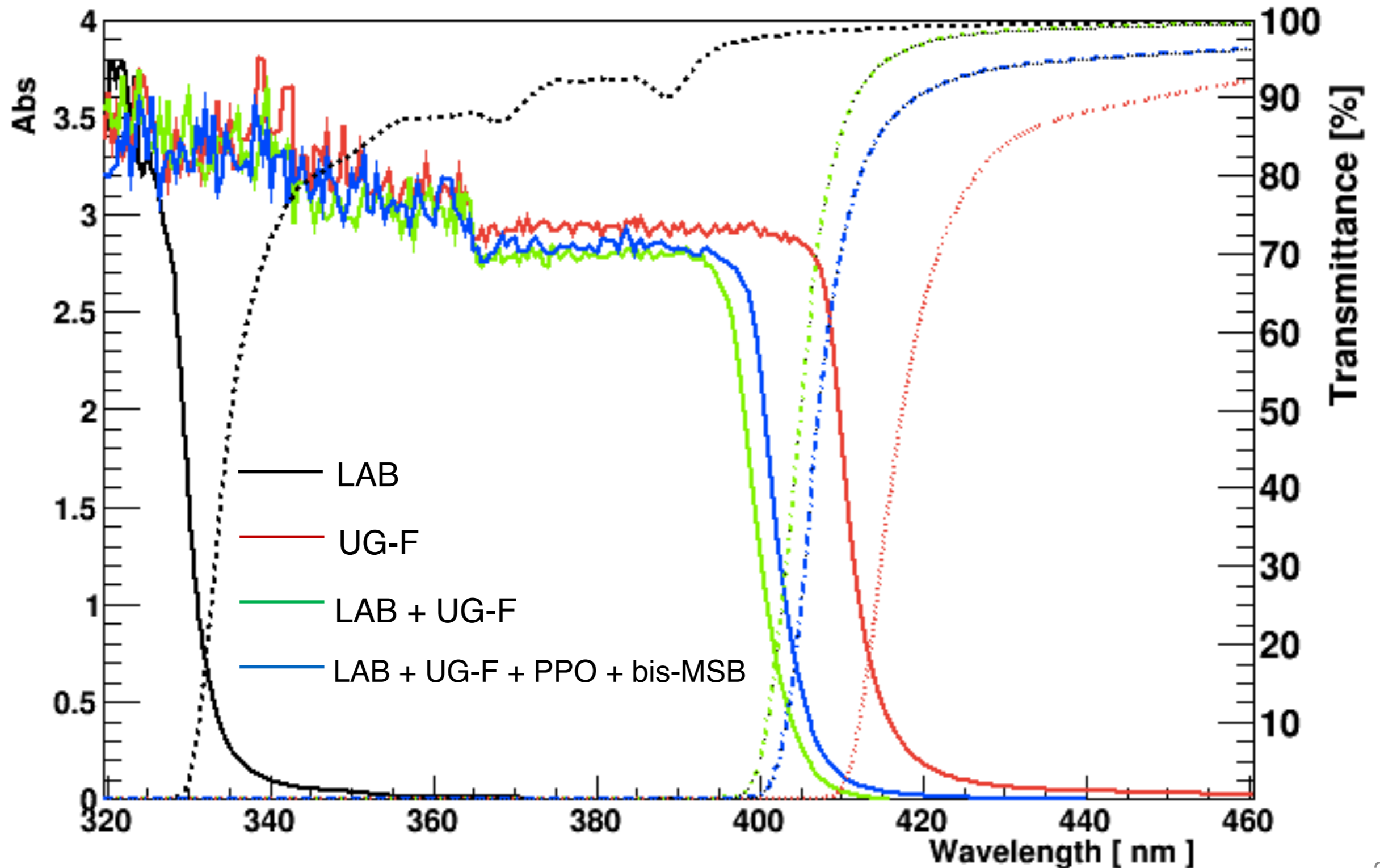
bis-MSB optimization



[Note] LY variation이 크지 않음

Sample

LAB + UF-F sample Abs & T



밀도와 물함량 측정

※ Sample들의 밀도 측정 (20°C)

		LAB	UG-AB	UG-F	LAB + UG-F (PPO + bis-MSB) (9 : 1)
밀도 [g/cm ³]	MSDS	0.86	0.98	0.96	X
	측정값	0.858	0.984	0.957	0.867

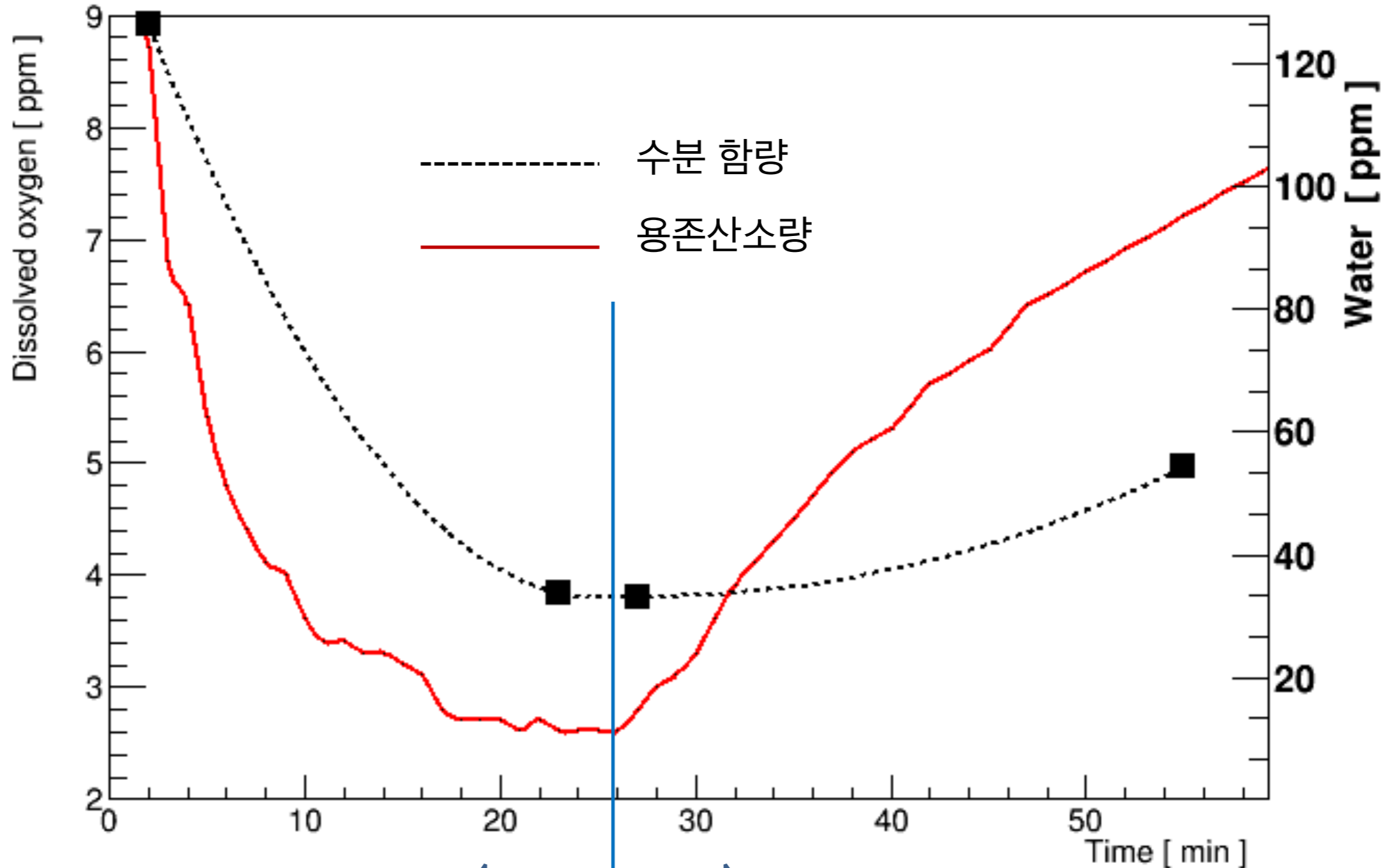
※ Sample들의 물함량 측정

	LAB + UG-F (9 : 1)	LAB + UG-F + PPO (9 : 1)	LAB + UG-F + PPO + bis-MSB (9 : 1)
물함량 [ppm]	47.6	46.5	49.0

N₂ purging test

N₂ purging 에 의한 효과

실험 sample : LAB (500 ml)



N₂ purging ← N₂ purging 종료

※ 현재 setup으로 N₂ purging은 ~25분 정도 해야함

Summary

A. ^6Li -LS

- $^6\text{Li}_2\text{CO}_3$ 의 화학반응을 이용한 LS와 $^6\text{LiCl}$ 을 이용한 LS의 상태 확인
- ^6Li -LS가 관찰 기간동안 (약 1달) 초기상태와 차이 없음

B. Gd-LS + UG-F

- Gd-LS와 UG-F의 비율 1:9, 3:7, 5:5, 7:3, 9:1 의 sample들은 약 8주의 육안 관측 결과 특이 사항 없음
- PPO optimization한 결과 **PPO 3g/l** 임을 확인
- bis-MSB optimization한 결과 **bis-MSB 30mg/l** 임을 확인

C. N_2 purging test

- N_2 purging은 현재 setup으로 ~25분정도 해야 효과 있음

D. Things to do

- 6Li에 대한 R & D 는 계속 필요함
- Gd-LS + UG-F (9 : 1) sample에 대한 좀더 정밀한 조사 진행 예정