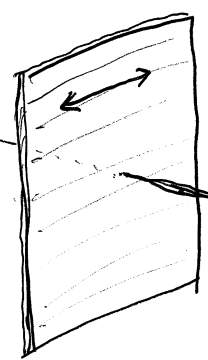
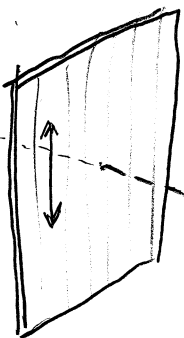
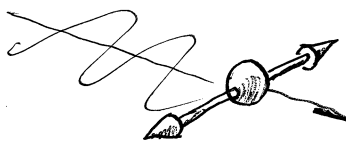
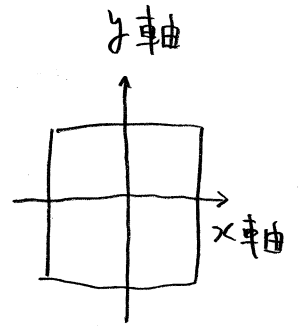
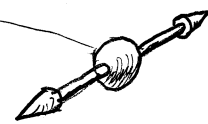


光子は偏光ベクトルを持っている。



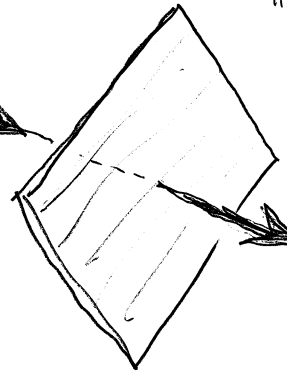
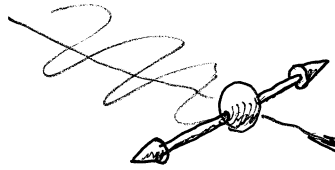
偏光フィルターの特性軸と偏光の向きが合っていると、

ほぼ100%通過



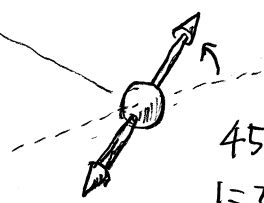
偏光フィルターの特性軸と偏光の向きが垂直(90°)だと、

ほぼ0%が通過

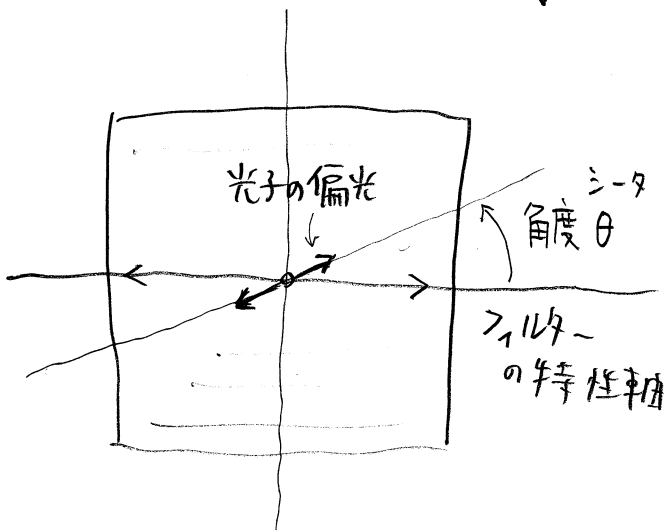


偏光フィルターと偏光のなす角が45°だと、

$\frac{1}{2}$ = 50% の割合で光子が通過。



45°の偏光光子になって出てくる。



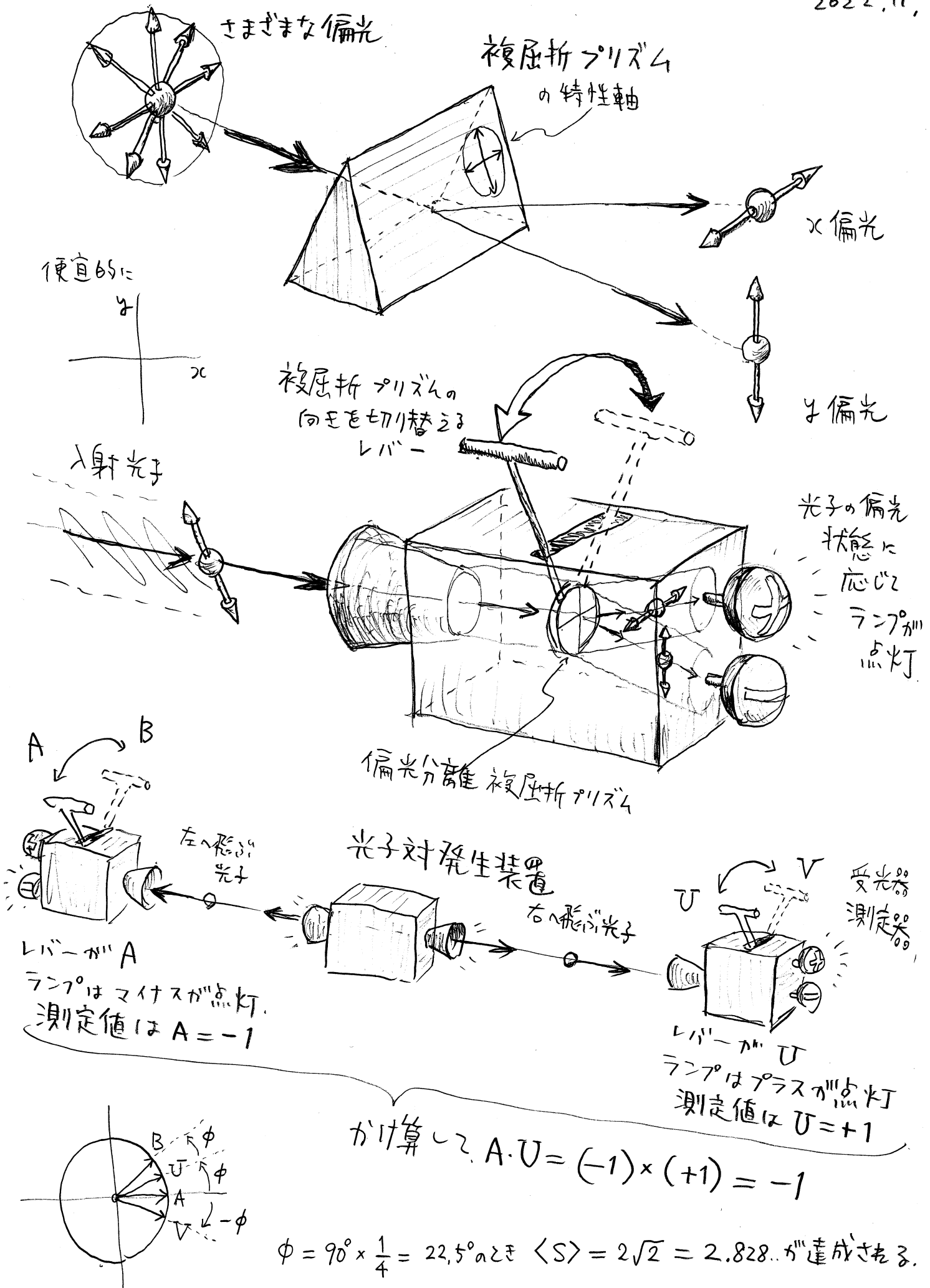
一般には、

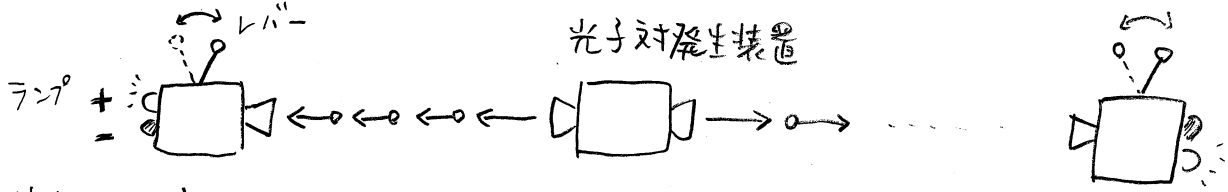
$$\text{透過確率} = \cos^2 \theta$$

$$= \frac{1}{2} (1 + \cos 2\theta)$$

谷村省吾博士参考図2. 偏光分離器とCHSHの実験のセッティング

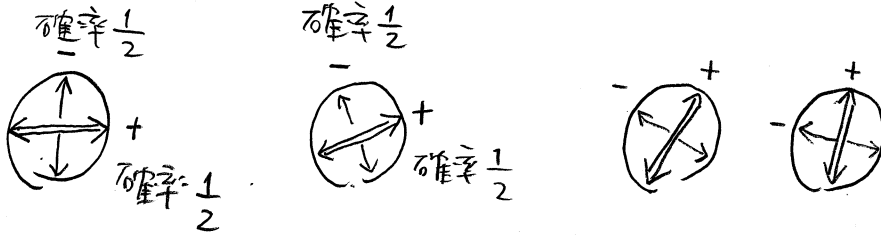
2022.11.





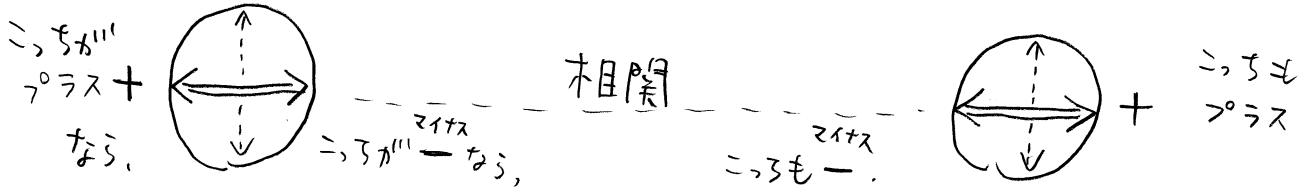
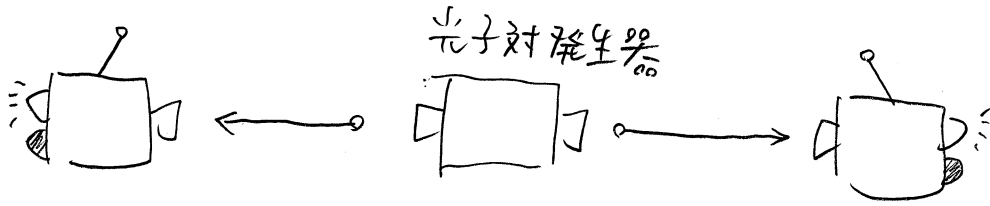
片方の測定器を見ている限り、
偏光分離プリズムをどの角度にしても、
+か-がランダムに半々の確率で現れる。
プラス マイナス

右の測定器だけを見ていると、
レバーを動かして偏光分離プリズム
の角度をどう設定しても、



やはり、+または-が
ランダムに $\frac{1}{2}$ の確率で点灯。

しかし、左右の偏光分離器の角度が一致していると、
左が+のときは右も+、左が-のときは右も-。

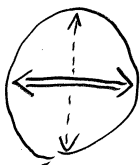


また
斜めにしても
プラス
マイナスは
連動する。



しかし、偏光分離器の角度が一致していないと、とくに 45° ずれていると、

左がプラスのとき、



右は
半々の確率で
プラス・マイナスが出る

角度が 22.5° ずれていると、



左がプラスのとき、右は確率85%でプラス
確率15%でマイナス

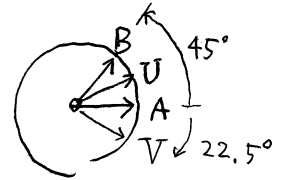
角度が 67.5° ずれていると、



左がプラスのとき、右は確率15%でプラス
確率85%でマイナス

角度が22.5°おかれているときの「かけ算の平均値」

$$\begin{aligned}
 \langle A \cdot U \rangle &= (Aがプラスになる確率) \times (AがプラスのときにUがプラスになる確率) \times 1 \\
 &\quad + (Aがプラスになる確率) \times (AがプラスのときにUがマイナスになる確率) \times (-1) \\
 &\quad + (Aがマイナスになる確率) \times (AがマイナスのときにUがプラスになる確率) \times (-1) \\
 &\quad + (Aがマイナスになる確率) \times (AがマイナスのときにUがマイナスになる確率) \times 1 \\
 &= \frac{1}{2} \times \frac{85}{100} \times 1 + \frac{1}{2} \times \frac{15}{100} \times (-1) + \frac{1}{2} \times \frac{15}{100} \times (-1) + \frac{1}{2} \times \frac{85}{100} \times 1 \\
 &= \frac{85}{100} - \frac{15}{100} = \frac{70}{100} = 0.7
 \end{aligned}$$



同様に $\langle AV \rangle = \langle BU \rangle = 0.7$

BとVは67.5°で $\langle BV \rangle = \frac{15}{100} \times 1 + \frac{85}{100} \times (-1) = \frac{-70}{100} = -0.7$

とすると $\langle S \rangle = \langle AU \rangle + \langle AV \rangle + \langle BU \rangle - \langle BV \rangle = 0.7 + 0.7 + 0.7 - (-0.7) = 2.8$

マ-ミンのスコア解釈 (マ-ミンの野球原理の破れ)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-
U	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-
U	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-
A	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-
A	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-
V	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-

} 15% = $\frac{15}{100} = \frac{3}{20}$ の割合で不一致
 } 15% = $\frac{3}{20}$ の割合で不一致
 } 15% 不一致

局所实在論
 では、
 BとU
 UとA
 AとV
 は25%不一致。
 BとVは75%不一致
 で $\langle S \rangle = 2$ になる

一番上のBのスコアと、一番下のVのスコアは、どうがんばっても、不一致の割合は最大 $15 + 15 + 15 = 45\%$

しかし量子もつれ光子では、BとVは85%の割合で不一致!

IA 心くな!! がおか?

ヤバ!! と思はせんか?



これを解くカギ: 文脈依存性 contextuality

BとUで測るUと、UとAで測るUは、同じではある。