

1

未来くんが、お母さんと一緒に洗濯物を干しているときの【会話文】と【未来くんが湿度について調べたこと】を読み、後の問いに答えなさい。

【会話文】

未来くん：なかなか、梅雨の季節は外で服を干せないね。

お母さん：そうね。残念ながら、部屋の中で干すしかなさそうだね。

未来くん：部屋の中で干すと、乾くのにか時間がかかるから大変だね。どうして、部屋の中で干す方が、時間がかかるのかな。そもそも、服が乾くという現象は、どのような現象なのかな。

お母さん：簡単に説明するね。服の表面に触れている空気が乾燥していると、服に含まれる水が蒸発して、服が乾くのよ。

未来くん：それでは、服の乾きやすさは何で決まるのかな。

お母さん：①温度、風、空気が乾燥しているか、洗濯物を広げているか、の4つの要素が関係するわね。ところで、空気が乾いているかそれとも湿っているかということ、私たちはどのように表しているか知っている？

未来くん：知らない。

お母さん：湿度という値を用いて表しているのよ。

未来くん：湿度という言葉は何となくはわかるけど、詳しくはわからないな。

お母さん：それでは、②湿度について詳しく調べてみましょう。

問1 【会話文】の下線部①について、「温度」、「風」、「空気が乾燥しているか」、「洗濯物を広げているか」の4つの要素に関して、最も服が乾きやすい条件と考えられるものを以下のア～クより1つ選び、記号で答えなさい。

記号	温度	風	空気が乾燥しているか	洗濯物を広げているか
ア	低い	ない	湿っている	広げていない
イ	高い	ない	湿っている	広げていない
ウ	低い	ある	湿っている	広げていない
エ	高い	ある	湿っている	広げていない
オ	低い	ある	乾燥している	広げている
カ	高い	ある	乾燥している	広げている
キ	低い	ない	乾燥している	広げている
ク	高い	ない	乾燥している	広げている

問2 関東平野では、晴天の冬と梅雨の時期に、洗濯物を外に干していても服が乾きにくいことがあります。その理由を、【会話文】を参考にして、それぞれの時期について答えなさい。

【会話文】の下線部②に関して、未来くんは湿度について調べました。【未来くんが湿度について調べたこと】を読み、後の問3～問6に答えなさい。

【未来くんが湿度について調べたこと】

・1 m³の空気中に含むことのできる水蒸気量は、気温によって決まっていて、この量を飽和水蒸気量といいます。気温と飽和水蒸気量の関係を示したものが表1です。

表1 気温と飽和水蒸気量の関係								
気温 (℃)	0	5	10	15	20	25	30	35
飽和水蒸気量 (g / m ³)	4.8	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4	39.6

・湿度とは、1 m³の空気中に含まれる実際の水蒸気の量が、飽和水蒸気量に対して、どれくらいの割合を占めているかを示したものです。湿度は、以下の式を使うことによって求めることができます。

湿度(%) = 実際に含まれる水蒸気量 ÷ 飽和水蒸気量 × 100

・湿度を実際に測定する場合には、乾湿計というものを使います。乾湿計は図1のように、水でぬらしたガーゼで覆われた温度計（これを湿球温度計といいます）と何にも覆われていない温度計（これを乾球温度計といいます）を合わせたものです。2つの温度計の温度の差を利用すると、湿度を測ることができます。これを数値でまとめたものが、次のページの表2です。2つの温度計の温度差は、アの中の水がイすると、熱をウので、アはエよりも低い温度を示します。

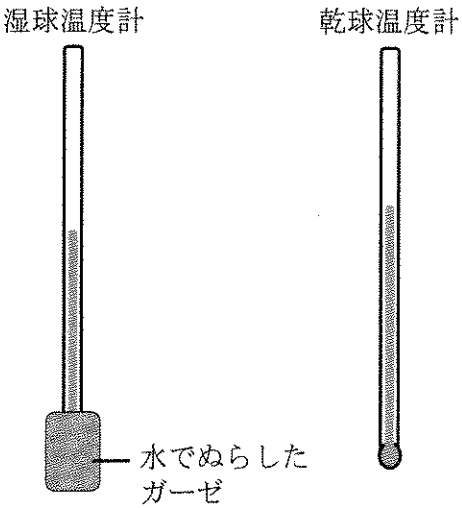


図1 乾湿計

表 2 湿度表

		乾球と湿球との示度の読みの差(℃)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
乾球の示度(℃)	30	100	92	85	78	72	65	59	53	47	41
	29	100	92	85	78	71	64	58	52	46	40
	28	100	92	85	77	70	64	57	51	45	39
	27	100	92	84	77	70	63	56	50	43	37
	26	100	92	84	76	69	62	55	48	42	36
	25	100	92	84	76	68	61	54	47	41	34
	24	100	91	83	75	68	60	53	46	39	33
	23	100	91	83	75	67	59	52	45	38	31
	22	100	91	82	74	66	58	50	43	36	29
	21	100	91	82	73	65	57	49	42	34	27
	20	100	91	81	73	64	56	48	40	32	25
	19	100	90	81	72	63	54	46	38	30	23
	18	100	90	80	71	62	53	44	36	28	20
	17	100	90	80	70	61	51	43	34	26	18
	16	100	89	79	69	59	50	41	32	23	15
	15	100	89	78	68	58	48	39	30	21	12

未来くんは乾湿計を使い、部屋の湿度を調べてみました。その結果をまとめたものが表 3 です。

表 3 未来くんの部屋の湿度

乾球(℃)	湿球(℃)	部屋の大きさ(m ³)	湿度(%)
25	20	20	【 オ 】

問 3 表 1 を用いて、気温 20℃の空気 20 m³の中に含まれる飽和水蒸気量を求めなさい。

問 4 あるとき、広さが 20 m³の部屋には、気温が 20℃で、空気中に 100 g の水が含まれていました。このときの湿度 (%) を、小数第 1 位を四捨五入して、整数で答えなさい。

問 5 【未来くんが湿度について調べたこと】の文中の ア ～ エ にあてはまる言葉を、下の①～⑧より 1 つずつ選び、番号で答えなさい。

- ① 乾球温度計 ② 湿球温度計 ③ 凝縮 ④ 蒸発
 ⑤ 昇華 ⑥ 凝固 ⑦ 与える ⑧ 奪う

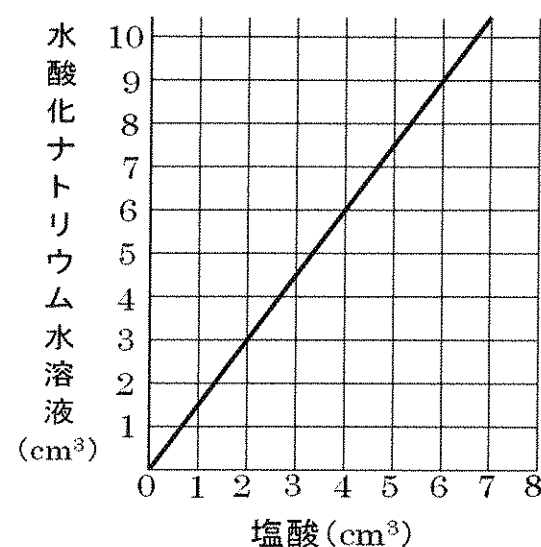
問 6 表 2 を用いて、表 3 の【 オ 】の湿度の値を求めなさい。また、表 1～表 3 を用いて、未来くんの部屋 20 m³の空気中には、何 g の水蒸気が含まれていましたか。小数第 1 位を四捨五入して、整数で答えなさい。

2

未来くんは、次のような実験を行いました。この実験に関する説明を読み、後の問いに答えなさい。ただし、結晶が残らない場合には 0 g と答えなさい。

【実験】

- 1 うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液をつくりました。
- 2 この塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を、それぞれ何 cm^3 ずつ混ぜたときに中性の水溶液ができるか、様々な体積で試してみました。その結果をまとめたものが下のグラフです。
- 3 この塩酸 4 cm^3 と水酸化ナトリウム水溶液 6 cm^3 を混ぜ合わせて、蒸発皿に入れて加熱すると、 1.6 g の白色の結晶 A が残りました。
- 4 この水酸化ナトリウム水溶液のみ 3 cm^3 を、蒸発皿に入れて加熱すると、 0.4 g の白色の結晶 B が残りました。



- 問1 塩酸とは、何という気体を水に溶かしたものです。気体の名前を答えなさい。
- 問2 水酸化ナトリウム水溶液 15 cm^3 に塩酸を加えて中性にするには、塩酸が何 cm^3 必要ですか。
- 問3 塩酸 4 cm^3 と水酸化ナトリウム水溶液 8 cm^3 を混ぜ合わせた水溶液に、BTB液を加えると何色になりますか。
- 問4 塩酸 6 cm^3 と水酸化ナトリウム水溶液 6 cm^3 を混ぜ合わせた水溶液を加熱すると、何 g の白色の結晶 A が残りますか。また、何 g の白色の結晶 B が残りますか。
- 問5 塩酸 6 cm^3 と水酸化ナトリウム水溶液 12 cm^3 を混ぜ合わせた水溶液を加熱すると、何 g の白色の結晶が残りますか。
- 問6 蒸発皿を、特徴が分かるように図示しなさい。

3

次の文を読み、後の問いに答えなさい。

未来くんの家には庭や畑^{にわ}があり、たくさんの種類の植物が植えられています。未来くんが、これらの植物をよく観察してみると、花の特徴が様々であることが分かりました。未来くんは、特にめしべやおしべの付き方に注目し、植物を図1のように①おしべとめしべの両方をもつ花を咲かせるもの【雌雄同花】、②おしべのみをつける雄花とめしべのみをつける雌花の両方を咲かせるもの【雌雄異花】、③雄花のみを咲かせる個体（雄株）と雌花のみを咲かせる個体（雌株）に分かれるもの【雌雄異株】の大きく3つに分けました。

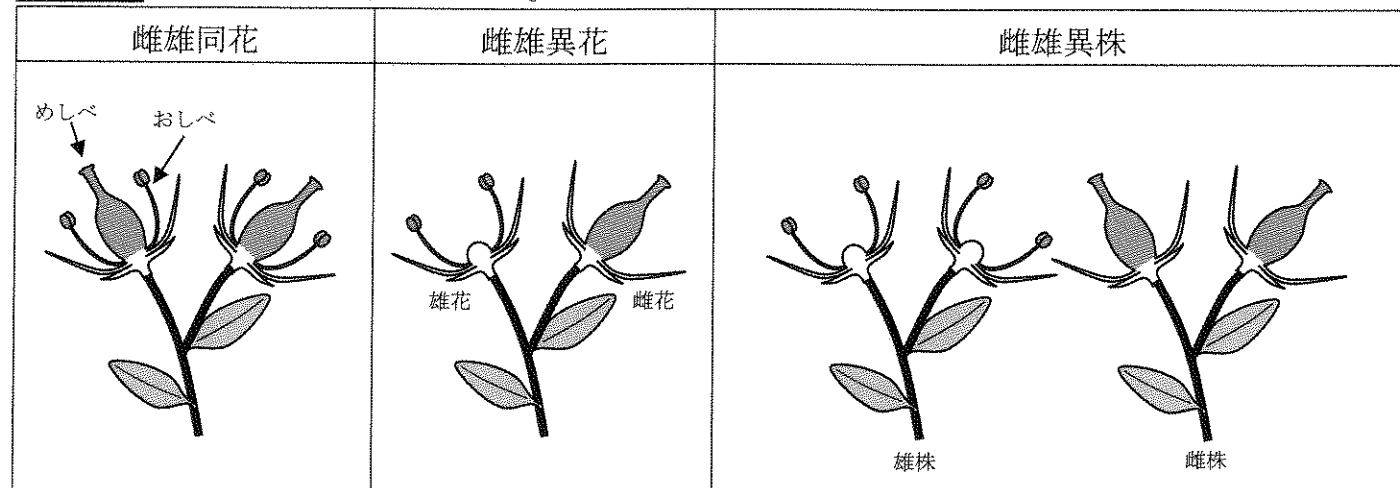


図1

問1 花を咲かせない植物として適切なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア、タンポポ イ、ハコベ ウ、スギゴケ エ、ヒノキ オ、オオバコ

問2 下線部①～③の植物として適切なものを、次のア～クからそれぞれ2つずつ選び、記号で答えなさい。

ア、マツ イ、アサガオ ウ、ゼニゴケ エ、イチョウ
オ、ゼンマイ カ、ヘチマ キ、キュウリ ク、サクラ

問3 次の文は、下線部①～③の植物の受粉に関するものです。後の(1)と(2)の問いに答えなさい。

あ植物やい植物などの植物は、受粉することでうをつくります。このとき、花粉が自分の花のめしべにつくことを自家受粉といい、別個体の花のめしべにつくことを他家受粉といいます。植物は多様な子孫を残すために、自家受粉を避ける傾向にあります。その一つの例が、雌雄同花、雌雄異花、雌雄異株というめしべとおしべのつけ方の違いです。雌雄同花、雌雄異花、雌雄異株うち最も他家受粉が起きやすいものはえといえます。逆に自家受粉がもっとも起きやすいものはおといえます。しかし、④おにも自家受粉を避けるための特徴があり、他家受粉が起きやすいように工夫しています。

(1) 文中のあ～おにあてはまる語句を答えなさい。

(2) 下線部④として適切でないものを、次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア、めしべが成熟する時期とおしべが花粉を放出する時期を合わせる。
イ、色あざやかな花びらや、みつ、香りによって虫を引き付ける。
ウ、花を開花させず、おしべとめしべが花びらでおおわれた状態で受粉を行う。
エ、花粉を小さく軽いものにし、風に飛ばされやすくする。
オ、めしべを、おしべよりも長くする。

未来くんの家の畑では、トウモロコシが1本1本一定の間隔を空けて植えてあります。未来くんは、学校でもトウモロコシを育てていますが、学校では家よりも密に植えてあります。未来くんは、⑤学校のように密にした方がたくさん植えられるので、収穫量は増えるのではないかと予想しました。そこで、この予想が正しいかを確かめるために、トウモロコシの収穫に関する資料を集めました。

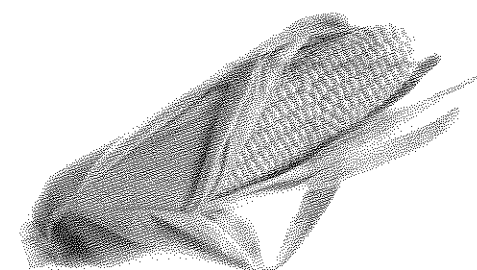


図2 トウモロコシの穂

資料

畝をつくり、トウモロコシを等間隔に様々な密度で植えました(図3、表1)。その後、収穫期まで成長したところで、草丈、茎の太さ、乾燥させた穂の量、乾燥させた植物全体の量を計測しました(表2)。このとき、トウモロコシは、どの個体も同じ数だけ穂が収穫されました。

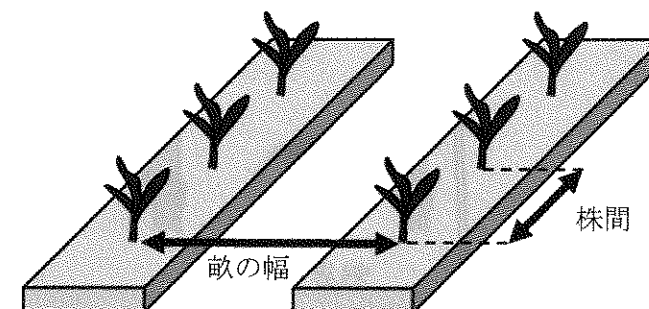


図3

表1

密度 (個体/a)	畝の幅 (cm)	株間 (cm)
600	60	ア
700	60	イ
800	60	ウ
900	60	エ

表2

密度 (個体/a)	草丈 (cm)	茎の太さ (cm)	乾燥させた 穂の量 (kg/a)	乾燥させた 植物全体の量 (kg/a)
600	231	19.8	76.1	151.4
700	230	19.7	76.4	151.3
800	229	19.9	76.3	151.6
900	233	19.7	76.2	151.5

※ 1 a = 100 m²

問4 トウモロコシは、イネ科に属する植物です。同じイネ科に属するイネとトウモロコシについて、次の(1)と(2)の問いに答えなさい。

(1) 次の文は、イネの花のようすについて述べています。文中の あ ～ う にあてはまる語句を答えなさい。なお、あ ～ う には雌雄同花・雌雄異花・雌雄異株のうちのいずれかの語句があてはまります。

イネの花のつき方が、図4のように3通り考えられるとします。全てのめしべで受粉が行われたとすると、全ての花で実(種子)がつくられるのは あ のみです。また、い では実(種子)をつくらない個体があります。実際の実(種子)つき方を考えると、イネの花のつけ方は、う のようになるとわかります。

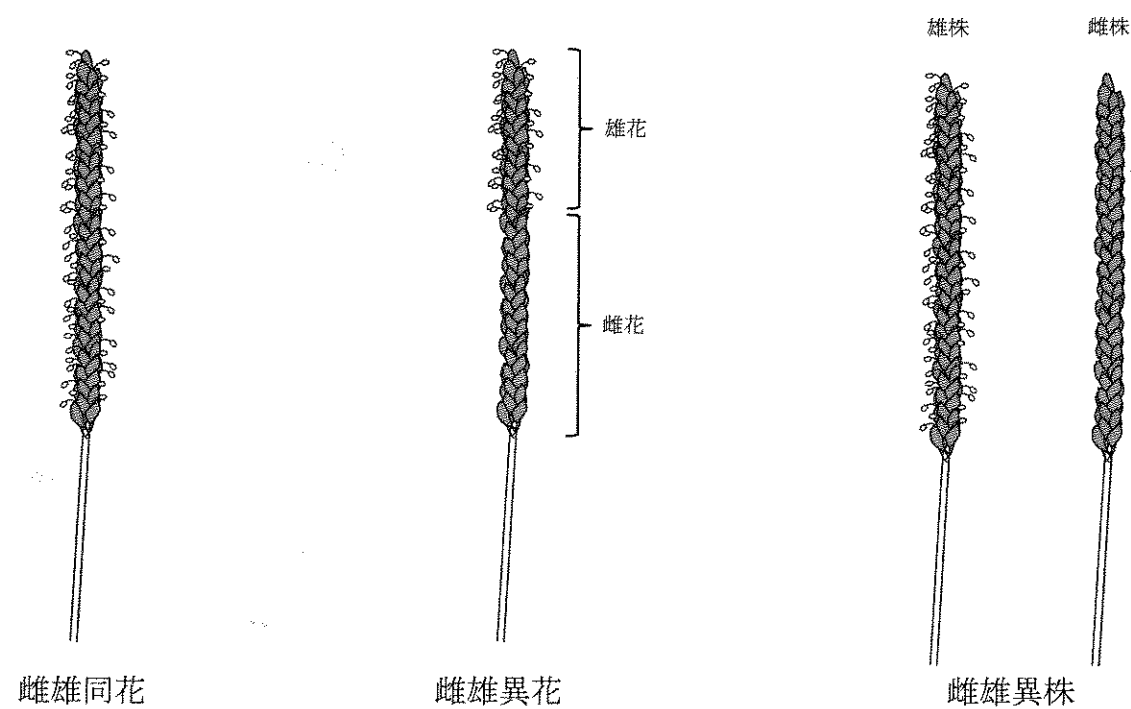
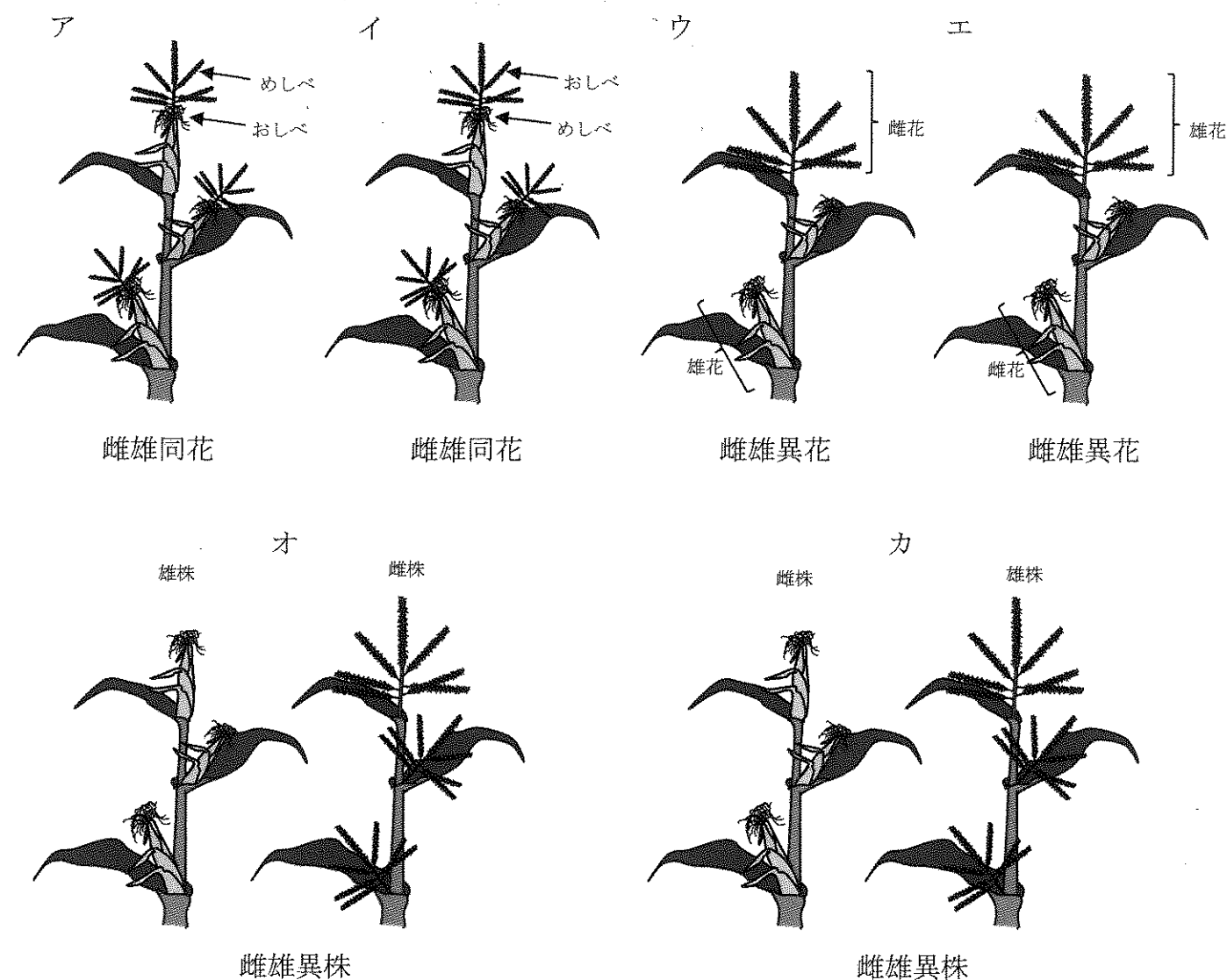


図4

(2) トウモロコシの花のようすについて正しいものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



問5 表1のA～Eは、株間(かぶま) (cm)を表します。A～Eのうち、数値が最も大きいものを選び、記号で答えなさい。また、選んだ記号にあてはまる数値を求めなさい。なお、数値は小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

問6 下線部⑤の予想について、表2よりどのようなことが考えられますか。

問7 トウモロコシを密に植えることで、どのような欠点が生じると考えられますか。資料を参考にして、あなたの考えを書きなさい。

理科（未来選抜A） 解答用紙

*印には何も記入しないで下さい。

1

問1														
問2	冬													
	梅雨													
問3	g				問4	%								
問5	ア				イ				ウ			エ		
問6	湿度	%				水蒸気	g							

*

2

問1					問2	cm ³			問3	色		
問4	A	g		B	g		問6					
問5	g											

*

3

問1													
問2	①					②					③		
問3	(1) あ					い					う		
	え					お					(2)		
問4	(1) あ					い					う		
	(2)												
問5	記号					数値							
問6													
問7													

*

座 席 番 号

受 験 番 号	氏 名

*