

研究班番号【49】  
酸性雨がインゲンマメの発芽に与える影響  
～pHの値から考える～

生物班: 中村 太一、井上 遙人、元田 柊吾

### Abstract

We consider that acid rain would have some effect not only on the growth of French beans but also on their germination. Therefore, this time, we created a solution with a pH of 2 to 6 that simulates the pH of acid rain, and applies it to seeds for research. As a result, germination itself was not inhibited. However, it was found that as the acidity of the pH increased, the germination rate slowed down.

### 要約

私達は、酸性雨がインゲンマメの成長だけでなく発芽にも何らかの影響が現れると考えた。そこで今回は酸性雨のpHを再現したpH2～6の溶液を作り、それを種子に与えて研究を行った。その結果、発芽自体は阻害されなかった。しかし、pHの酸性度合いが大きくなるに従って、発芽速度が遅くなることが分かった。

### 1. はじめに

酸性雨は植物の葉に障害を与え、成長を阻害するといった悪影響を与える。これを踏まえた上で、私達は植物の種子についても成体と同様に酸性雨によって悪影響が生じるのではないかと考え、種子の発芽について酸性雨のpHの値に焦点を当てて研究を行った。また、私達はこの研究の仮説としてpHの値が小さく、強い酸性を示す雨ほど種子の発芽を阻害するので、pH2や3の酸性雨では種子は全く発芽しないと考えた。

### 2. 研究手法

〈実験1〉ではpH2～6に調整した人工酸性雨(塩酸:硫酸:硝酸=2:2:1に混合した溶液)をそれぞれインゲンマメに定期的に加え、発芽までを観察する。観察場所は恒温室で温度は一定(23℃)に保つ。〈実験2〉では〈実験1〉と同様にpH2～5に調整した人工酸性雨を用いて観察を行った。なお、pH6は酸性が弱く、種子にあまり影響を与えないと考え、純水に置き換えた。

#### 〈実験1〉

- ①シャーレにキッチンペーパーを敷き、インゲンマメを等間隔に5つ置く。
- ②pH2～6の人工酸性雨をそれぞれ7ml加える。
- ③キッチンペーパーが乾いてきたら3mlずつ酸性雨を加え、発芽までの観察を行った。

#### 〈実験2〉

実験1の反省として単に与える水分量の関係が結果に影響を与えたという可能性を踏まえた〈実験2〉を行う。

- ①実験1と同様。
- ②pH2～5の人工酸性雨、純水を7ml加える。
- ③キッチンペーパーが乾かないように2日おきに3mlずつ酸性雨を加え、発芽までの観察を行った。



実験1での様子



実験2での様子

### 3. 結果

#### 《実験1》

- 1日目:全てのpHにおいて変化なし  
2日目:pH3が1個発芽  
3日目:pH6…4個発芽  
pH5,4…5個中2個発芽  
pH3…さらに1個発芽  
pH2…発芽せず  
4日目:pH2～6全て発芽

発芽数	1日目	2日目	3日目	4日目
pH6	0	0	4	5
pH5	0	0	2	5
pH4	0	0	2	5
pH3	0	1	1	5
pH2	0	0	0	5

実験1での結果  
⇒最終的にすべての種子が発芽

#### 《実験2》

- 1,2日目:全てのpH、純水において変化なし

- 3日目:pH5…5個中2個発芽  
pH4,3…5個中3個発芽  
pH2…5個中1個発芽  
純水…変化なし

- 4日目:pH5,4…全て発芽  
pH3…5個中4個発芽  
pH2…5個中3個発芽  
純水…全て発芽

発芽数	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
純水	0	0	0	5	5
pH5	0	0	2	5	5
pH4	0	0	3	5	5
pH3	0	0	3	4	5
pH2	0	0	1	3	5

実験2の結果  
⇒最終的にすべての種子が発芽

- 5日目:全て発芽  
(pH5のうち1個枯死した)

### 4. 考察

#### 《実験1》

3日目時点では、キッチンペーパーが乾いていたシャーレもあり単純に水分量の差が種子の発芽に影響を及ぼしていた可能性があった。また、pHが低くなるほど発芽までの日数が増えたので、種子の発芽速度に影響を与えるとも考えられた。

#### 《実験2》

実験1より水を与える頻度を増やし、精度を高めた実験を行った。しかし、結果は実験1と変わらず①pHの低下とともに発芽までの日数が多くなった。これらの実験より、②酸性が強くとも発芽機能は失われない事もわかった。①については、発芽ではなく、成長速度や様子に影響を与える。②については、葉と違い種子には種皮があるため酸性に対する耐性があるという2つの要因が考えられた。

### 5. 結論

現時点では、pHが強い酸性を示すほど発芽が阻害されるという私達の仮説に反しすべて発芽した。しかし、発芽速度には影響を及ぼすことはわかったので、今後は上記の①、②の新たな仮説に対し検討し、研究していきたい。

### 6. 参考文献ならびに参考Webページ

- ・「人工酸性雨が数種の農作物の生長、収量及び光合成速度に及ぼす影響」細野達夫・野内勇(1994)
- ・「農業気象 45巻 p.177~180」山口武則(1990)
- ・「1998年7月4日つくば市周辺に降ったpH3.2の酸性雨の特徴」山口武則・藤井國博・岡本玲子(1989)