

## 21 クズの研究 VII ～クズは地球環境を守る～

### 1 はじめに

小学2年生の時からクズの研究を続けてきた。昨年は、クズの植物としての分類、花、果実、葉、茎、根それぞれのつくりがわかった。またクズの繊維のとり出し方をいろいろ試し、葛布発祥の伝説を私なりに解明してみた。

今年は、学校の授業で光合成の学習をしたのでクズの光合成について調べてみようと思った。

また現代の人間とクズのかかわり合いについて調べて考えてみた。

### 2 なぜクズは嫌われるのか

昔からクズは根から良質のデンプンがとれ、茎の繊維として利用され、根は葛根(かっこん)といひ漢方薬にも使われた。また牛馬の餌や田畑の肥料としても使われ、秋の七草の一つでもあるように人間の生活に深い関わりを持ってきた。

しかし現在では強害草として扱われている。なぜ現代社会でこんなに嫌われてしまったのだろうか？これまでの研究から、クズのあまりに旺盛な生育量が嫌われる原因の一つだろうと考えられる。

近所の新幹線の土手の改修工事が4年前に行われて、法面はコンクリートで固められた。

これでクズはもう生えないと思ったのに、もう昨年からはじめ、今年の夏は下の写真のようにクズで法面は覆われてしまった。

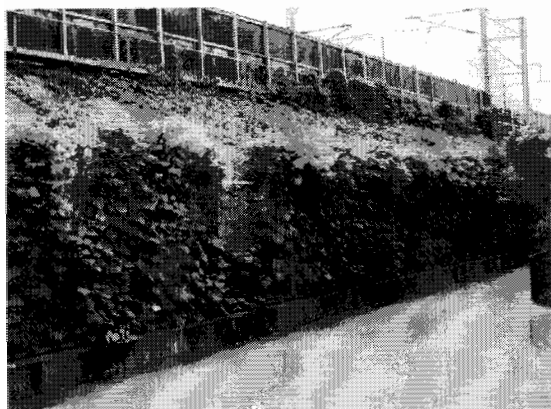


写真1 クズで覆われた法面

コンクリートで固めてすぐには、近々の人達は照り返しが強くなって嫌がっていた。そしてクズが生えはじめると、涼しくなっていていいと言っていた。そして繁茂すると止まれの標識まで覆ってしまい、じゃまだという意見が大半を占めた。じゃまだと感じるのはフェンスからツルが道路側にはみ出していることが原因と思われる。

フェンスからどのくらいはみ出しているのか、他の植物と比較してみた。

表1 ツル植物のフェンスからはみだし量

	葉のはみ出し(cm)	ツルも含む (cm)
カラスウリ	6	20
ヘクソカズラ	4	22
クズ	18	108

クズのはみ出しが一番大きいのは、葉の大きさが一番大きく、ツルが一番丈夫で、そして成長量が原因であると考えた。

### 3 クズとの共存

現代社会において、人間にとってクズは雑草、害草でしかないのだろうか。

クズとの共存を考えてみる。

#### 3-1 法面の保護

クズは河川でも土手によく見られる植物である。種子や地下茎が増えてゆくクズは、川上のクズが次々下流に広がったと考えられる。

実際、私がこれまで研定した中で、川沿いには同じ葉の形のクズが見られることが分かっている。

法面に植物が植えられたり、種を吹きつける理由は土砂流失を防ぎ、法面を保護するためと考えられる、今年は天気が不安定で、急に大雨が降ることが多かったので、雨の日、6ヶ所で地表にどれくらいの水が落ちるのかを実験してみた。

実験には2ℓのペットボトルを下から20cmのところ切り、斜面ではそれを上からの水が入らないように屋根つきとし、たまった水の量を比較してみた。

表2

		8月12日 (ml)	8月21日 (ml)
平	A コンクリート	8	255
	B クズの根元	0.5	30
地	C 雑草地の根元	1	90
	D 盛土のみ	泥水4	小石混じる泥水1000
斜	E クズの斜面	0	少々
	F 雑草地の斜面	0	30

これらの結果から、植物が強い雨をやわらげていることがわかる。セイタカアワダチソウやスキなどの雑草地に比べて、クズの根元への水の落下が少ないのは大きな葉が何層にも重なって、水を受けとめていることによると考えられる。

また複雑にからみあったツルをつたって、雨が根元に運ばれていることも考えられる。

斜面では全く同じ角度の斜面を見つけることができなかったが、何も生えていない盛土では、土砂がかなり混ざり、21日の大雨では盛土表面に流れのあとがつくほど土砂が流れたのに驚いた。

少量の雨ならば土に水がしみ込むが多量の雨が降ると土だけの法面は崩壊することも考えられる。

近くの川でも堤防の法面をクズが覆っている。大雨増水後、水位が下がってからクズを見ると、ツルも葉も流されたり、ちぎれたりしないで土手を守った様子が見える。

これらから、クズは根を張り、ツルを伸ばして法面を保護していると考えられる。

### 3-2 通路へのはみ出しを少なくする

3-1で、法面にクズが生えていることが問題なのではないと言える。

法面と道との境であるフェンスにからまり、その先端まで伸びたツルが歩道に伸びてくるのが問題なのである。

新幹線のフェンスを見ると上部が歩道側に傾いている構造だとわかる。

また伸びたツルのほとんどが歩道側に垂れていることもわかる。

そこで逆にクズが生えている所のフェンスの上端を歩道側とは反対に倒せば、歩く人が不快に思うことはないのではないかと考えた。

次のような実験を試してみた。

ネットをクズが密集しているところに0° 15° 20° の3つの角度で設置しておく。

ツルの数が同じになるように10本ずつネット下に誘引しておく。ツルが数日後どちら側に伸びてゆくかを観察する。

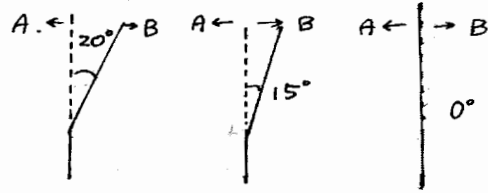


表3

	A(本)	B(本)
20度	0	10
15度	0	10
0度	6	4

このようにほんの数度傾けただけで上端まで伸びたツルが、そちら側に垂れる。フェンス上端を少し傾けると道へのはみ出しがなくなり、害草扱いされなくてもよいのではないかと思った。

### 3-3 刈っても刈っても

クズが強害草とされるのは、生えてほしくない所に伸び、そして根を張ってしまったクズを刈りとってもまたすぐ生えてくることも1つの要因だと思われる。

根は法面保護になるくらい地中にはりめぐらされ、太い根に多量のデンプンを貯蔵しているため地上部を刈ってもすぐに伸びてくる。

新幹線の土手では、刈り取り後1ヶ月で70cmにも伸びていた。

中国の砂漠化が過放牧によってひき起こされていることを知った。日本では昔はクズが牛馬のえさにされてきた。クズは家畜が地上部を食べてもすぐに伸びてくるので砂漠化を食い止めることができるかもしれないと考えた。

乾燥した土地でクズが生育できるのか来年実験してみたいと思った。

## 4 クズの力

法面、フェンスの内側までといったように、人間が生活する空間ときっちり住みわけができれば、クズと共存していけるのではないかと思えてきた。

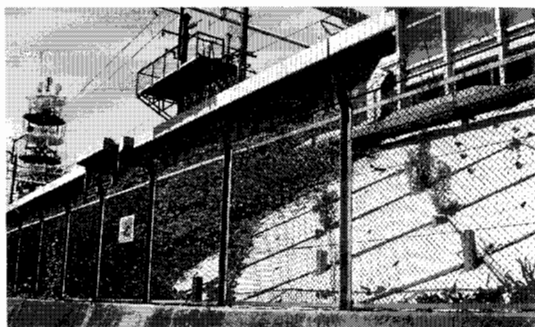
さらにクズの価値を見出したいと思った。

#### 4-1 クズの蒸散

4年生の時の実験で、クズはとても蒸散量が多い植物であることがわかった。

蒸散量が多く、葉も大きいのでクズがからまったフェンス前は涼しく感じる。

写真2の場所で実験を行った。コンクリートで固めた法面にクズが生えているところとコンクリートむき出しのところとなり合って、太陽の当たり方も同じだと考えられるので比較してみることにした。

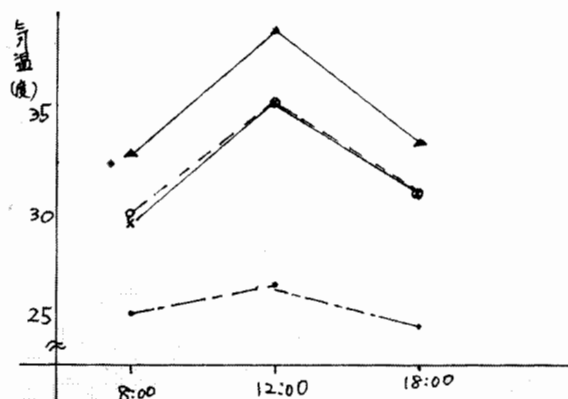


この場所で午前8時、正午、午後6時の温度を測った。測った位置はそれぞれのコンクリートのすぐ上とコンクリートからフェンスを隔てて道路側の2カ所である。

道路側で測ったのは、道を歩く人や法面前の家の人が感じる気温を測るためである。

表4

		8:00(°C)	12:00(°C)	18:00(°C)
クズ有	クズの根元A	25.0	26.5	24.5
	道路 B	29.5	35.5	31.0
クズ無	コンクリート上C	33.0	39.0	33.5
	道路 D	30.0	35.5	31.0



クズの蒸散量が多いことと、この結果により、クズは大きくて枚数も多い葉によって日光をさえぎり、豊富な蒸散量によって葉の下は周囲の気温より低くなる。コンクリートは日光によってあたたまりやすく気温よりも高い温度になって周囲の気温をあたためる。

BとDの差はほとんど見られないが、フェンスの前に立っていると、コンクリートの方は強い日光が反射してまぶしく暑さも感じた。

植物の葉によって日光をさえぎり、蒸散によって涼しさを感じる。コンクリートの法面に金属のフェンスよりも、緑の法面、緑のフェンスの方がよいような気がする。

#### 4-2 クズの光合成

4年生の時に、いろいろな植物の蒸散量を調べクズは蒸散量がとても多いことがわかった。私はクズはとても光合成が盛んで、地球温暖化を防止できる植物かもしれないと思った。

しかし中学生になり、蒸散量=光合成量なのか、そうでないとしても、この二つは比例するのか、という疑問を持った。

私は学校で行った光合成実験をしてみることにした。すぐ手に入るため、実験はクズ、カキ、アサガオの3種類の葉で行った。

##### 〈方法〉

- (1) 500mlのペットボトルに、クズ、アサガオ、カキそれぞれの葉を1枚ずつ入れ、1本は何も入れずにおく。それぞれ水400mlを入れる。
- (2) それぞれに重曹水(200mlに重曹大さじ1)を20mlずつ入れる。
- (3) よく振って、さらに水を足してペットボトルいっぱいにしふたを閉める。
- (4) 日なたに6時間おく。
- (5) ペットボトルごと水に入れ、ペットボトルに穴をあける
- (6) できた気体を目盛り付の試験管を使い、水上置換で集め、量を調べる。

##### 〈結果〉

クズ……11cm<sup>3</sup>  
 カキ……8cm<sup>3</sup>  
 アサガオ……3.5cm<sup>3</sup>  
 なし……0.5cm<sup>3</sup>……30分くらいしてから壁に気泡発生

## 〈考 察〉

クズは特に、日光にあててすぐに気泡が発生したのでおどろいた。葉の両面に気泡はできたが、裏が圧倒的に多かった。これは気孔の数が葉の裏の方が多からだと考えられる。

次にカキの気泡が多かった。

アサガオは小さな気泡が少しずつ出るという感じだった。

ペットボトルを見ただけで、この3種類の光合成量は明らかにクズ、カキ、アサガオの順に多いことが分かった。目盛り付き試験管内の気体に線香の火を近づけてみたら火が燃え上がったので、その気体が酸素であることがわかった。

しかし、この実験で次のような疑問が出た。

a. 植物の入っていないペットボトルの壁に気泡が見られたこと

b. それぞれ葉を1枚ずつ入れたが、大きさが違う。葉の大きさをそろえるために切っても影響はないか。

c. 重曹水はアルカリ性だから、光合成後のpHの変化で光合成量を比較できないか。

### 〈実験の改良〉

これらの疑問を解決するために、光合成についてインターネット検索中に見つけた園池先生(東京大学)のホームページ中の光合成質問箱に投稿してみた。すぐ解答をいただき、以下のことを教えていただいた。

a. 水道水には空気が入っているため、煮沸して熱いうちにペットボトルにつめて冷ましたあとで実験するとよい。

b. 大きさは必ずそろえる。

切ってから2、3時間だったら光合成はそんなには落ちてこない。

c. pHの変化は必ずしも光合成量と比例関係にあるわけではないので酸素の発生量で比較した方がよい。光の当たり具合も同じにして、葉の向きも固定する。

これらの点を改良し、再びクズ、カキ、アサガオで実験を行った。

それぞれの葉を5cm×10cmに切り、ペットボトルに入れ、3時間日光に当てた。

結果が次の表である。

表5

	集った気体(ml)	様 子
クズ	10.5	日光に当てたとたんに気泡が出た
カキ	7.0	すぐに気泡が出た。おおきい気泡
アサガオ	3.5	小さな気泡がたくさん出た
植物なし	0.0	変化なし

クズは光合成量も蒸散量もとても多い。葉1枚1枚が大きく、そしてその数も多いのでクズの光合成量はとても多いということがわかった。

クズの気孔を観察しようとして葉をぬれたティッシュでふきとったら、ティッシュが黒くなった。これはクズが光合成を行うために大量の二酸化炭素を取り入れる際についた排ガスなどの汚れだと考えられる。空気のフィルターとしての役割も果しているようだ。

## 5 今年の研究を終えて

クズについて調べてみて、昔はクズがいかに日本人の生活になじんでいたのか。そして現在は、強い雑草としてクズをいかに戦い、困っているのかがわかり、その差に驚いた。

地球温暖化防止、二酸化炭素消滅が叫ばれて、京都議定書で日本は2008年～2012年の5年間の温室効果ガス排出量を1990年と比べて6%削減する義務を負った。そのためのコストが多額であることを先日テレビで知った。

たった50cm<sup>2</sup>で3時間日光に当てただけで10cm<sup>3</sup>の酸素を出したクズの葉に私は感動した。それだけの二酸化炭素を酸素に変えているのだ。

みるみる葉の裏につく気泡を見ながら害草なんて呼ばないでほしいと思った。

来年は気孔の開き方や数などを含めて、光合成についてももう少し多くの植物と比べたりしてみたいと思う。