

はじめての

納豆菌

培養生活



納豆菌は世界で一番
強い生物だと思ふの巻

6年 八反田 魁将

《実験のきっかけ》

僕はほぼ毎日納豆を食べます。匂いが強いから嫌いな人も多いと思います。でも、風邪が引きにくくなったり、赤ちゃんが離乳食で食べられたりする健康食品だと思うのでもっとたくさんの人に食べてもらいたいと思いました。

そんな納豆菌は熱や酸にも強く、どんな菌にも負けない、すごく強い菌だと聞いたことがあります。ただ、その言葉だけでは本当かどうか分からないので目で見てわかるように実験してみたいと思いました。

《調べたいこと》

まず、納豆菌を熱や酸など様々な条件にさらして菌が活着しているか観察する。次に、身の回りにある菌や抗菌作用のあるものと戦わせて納豆菌が増えているかを観察する。全ての条件で納豆菌が生き残っていることを確認して、納豆が最強であることを証明したいです。



図1 納豆菌

《実験の流れ》

実験1 納豆菌をいろんな条件で観察してみた

- 1-1 納豆菌 VS 電子レンジ
- 1-2 納豆菌 VS クエン酸、重曹、キッチンハイター
- 1-3 納豆菌 VS 熱湯、冷凍

実験2 納豆菌と身近にある菌を戦わせてみた

- 2-1 納豆菌 VS ヨーグルト/みそ/ドライイースト
- 2-2 納豆菌 VS 家の玄関の菌/お風呂場の菌/父の手の菌

実験3 納豆菌と抗菌（殺菌）作用のあるものと戦わせてみた

- 3-1 納豆菌 VS 70%アルコール(除菌用)
- 3-2 納豆菌 VS からし/ワサビ/ニンニク/玉ねぎ
- 3-3 納豆菌 VS テラコートリル/ポビドンヨード/ダラシン T

《実験準備》

☆平板寒天培地をつくる☆

◎必要なもの

- ・粉寒天 5g
- ・砂糖 5g
- ・コンソメ 5g
- ・水 500mL
- ・ふたつきプラスチックカップ
- ・なべ
- ・へら
- ・キッチンペーパー
- ・綿棒
- ・除菌用アルコール



図2 寒天培地の材料

◎作り方

- ① なべに水、粉寒天、砂糖、コンソメを入れてかき混ぜながら煮立たせ、全部が溶けたら火を止める。
- ② 冷めるのを待っている間にふたつきプラスチックカップに除菌用アルコールを吹きかけキッチンペーパーで拭いて除菌する。
- ③ やけどをしない程度まで温度が下がったら、ふたつきプラスチックカップに高さが1cmぐらいになるように入れ、軽くふたをしてさらに冷ます。



図3 固まったばかりの寒天培地

- ④ カップの培地が固まったら逆さまに置く。(余計な水分が培地にたまるのを防ぐため)



図4 逆さまに置いた寒天培地

- ⑤ 壁面についた水分を綿棒でとる。

☆発泡スチロール箱☆ (菌の育ちやすい30°C~40°Cに保つために使う)

◎作り方

- ① 発泡スチロール箱の中に温度計を入れる。
- ② 500mLペットボトルに45°C~50°C(お風呂よりあったかい)お湯を入れる。
- ③ ②を①の中に入れる。温度を維持するために1日4回ほどボトル内のお湯を交換する。

⇒次はいよいよ実験だ！

実験1 納豆菌をいろんな条件で観察してみた!

◎準備するもの

- ・平板寒天培地
- ・発泡スチロール箱
- ・綿棒 (個包装)
- ・500mLペットボトル
- ・納豆
- ・温度計
- ・お皿
- ・クエン酸
- ・重曹
- ・キッチンハイター
- ・なべ

実験1-1 納豆菌 VS 電子レンジ

◎予想

電子レンジでは、マイクロ波という電磁波で食べ物を温める。普段はラップを巻いたりするところに直接電磁波を当てるので、納豆菌も死んでしまうのではないかと考えた。

◎実験方法

①お皿を3枚用意し、その上に納豆を1粒ずつ乗せる。

②納豆を乗せた皿を3枚とも電子レンジに入れて加熱し、30秒、1分、2分の時に止めて、そのたびに1枚ずつ皿を電子レンジから出す。



図5 電子レンジで2分チンしたバサバサ納豆

③それぞれ平板寒天培地の上のせふたをして、発泡スチロール箱の中に入れ、3日後に取り出して観察する。

◎結果



図6 左から30秒、1分、2分

【納豆菌の存在確認表!】

	見た目	におい	ねばり	その他
30秒	○	○	○	納豆には変化なし
1分	○	○	○	少し柔らかくなっていた
2分	○	○	○	納豆に水分が戻っていた

※見た目、におい、ねばりが納豆菌とおなじであれば○、なければ×、微妙な時は△を書いた。

◎分かったこと

電子レンジから出したばかりの時は、30秒、1分、2分で硬さが全然違った。特に2分のチンしたやつはバサバサで、全く糸を引いていなかった。でも培地に置いて3日たった時には、3つとも同じくらい納豆菌が広がっていた。よって電子レンジでは納豆菌は死なないことが分かった。また、レンジから出したときはネバネバではなかったので、大豆のどこかに隠れていたか、乾燥して別の形になっていたのだと思う。

実験1-2 納豆菌 VS クエン酸、重曹、キッチンハイター

◎予想

納豆菌は強く、胃酸にもやられずに腸まで届くと聞いたことがある。胃酸とおなじぐらいの酸性度(pH)をもつクエン酸に長時間つけられても納豆菌は生きているのではないと思う。また、家にあった、クエン酸とは反対の性質をもつアルカリ性の重曹も食べられる程度の強さなので、長時間つけられても納豆菌は生きているのではないと思う。

キッチンハイターは、除菌・漂白・消臭と書いてあり、とても強そうなので納豆菌も死んでしまうのではないと思う。

◎実験方法

①クエン酸を少量の水で溶かし、容器に入れる。その中に納豆を1粒入れ3時間静置した。同じように重曹にも納豆を入れ静置させる。



図7 左からクエン酸、重曹

②平板寒天培地に納豆を1粒入れ、キッチンハイターを3回吹きかけて、ふたをする。(クエン酸と同じようにすると蒸発してしまうため) 発泡スチロールの中に入れて、3日後に取り出して観察する。



図8 納豆にキッチンハイター

③①の納豆をそれぞれ平板寒天培地の上のせふたをして、発泡スチロールの中に入れて、3日後に取り出して観察する。

~ 7 ~

◎結果



図9 左からクエン酸、重曹、キッチンハイター（培地に置いてから3日後）

〔納豆菌の存在確認表！〕

	見た目	におい	ねばり	その他
クエン酸	×	×	×	きれいな培地のまま
重曹	○	○	△	ねばりが少なめ
キッチンハイター	○	○	×	塩素のにおいは無し

※見た目、におい、ねばりが納豆菌とおなじであれば○、なければ×、微妙な時は△を書いた。

◎分かったこと

クエン酸は納豆の天敵！胃の消化液と同じ酸性に3時間浸しただけで繁殖しなかったのが腸まで届く納豆菌はほぼいないということが分かった。反対の性質アルカリ性ではねばりが減ったけど十分に繁殖した。ハイターは蒸発しなくなったのか匂いはなく納豆菌の勝ち。インフルエンザは塩素に弱いからもしかしたらノロウイルスよりも納豆菌の方が強いかも。

~ 8 ~

実験1-3 納豆菌 VS 熱湯、冷凍

◎予想

お母さんが弟の哺乳瓶を熱湯で消毒しているところをよく見る。菌が死んでいなかったらきつとお腹を壊してしまっていると思う。なので、100℃では納豆菌も死んでしまうのではないと思う。また、冷凍も冷凍庫でカビが生えているところを見たことないから、納豆菌も死んでしまうのではないと思う。

◎実験方法

①納豆をバックごと冷凍する。

②なべに納豆と水を納豆が浸るくらい入れ、沸騰するまで加熱する。

②しばらく沸騰させたら火を止めて、触ることができる温度まで冷ます。

③納豆をすくってお皿に出して観察する。

④1日冷凍させた納豆を室温で戻す。

⑥室温に戻った納豆を③と同じように観察する。



図10 冷凍させたカチカチ納豆



図11 水に納豆入れて沸騰

◎結果



図12 なべから納豆をすくって観察



図13 室温に戻した納豆

〔納豆菌の存在確認表！〕

	見た目	におい	ねばり	その他
熱湯	○	○	○	納豆の皮がはがれて豆だけに
冷凍	○	△	○	凍って匂いは控えめ

※見た目、におい、ねばりが納豆菌とおなじであれば○、なければ×、微妙な時は△を書いた。

◎分かったこと

沸騰させても皮がめくれるだけでねばねばもとれず、冷凍してもカチカチなだけで、温度には全く影響されず、どちらも普通に食べられる納豆になった。よって納豆の勝ち！だということが分かった。

実験①の感想

レンジでの加熱は乾燥していたのですべて結果が一緒になったのは想定外だった。クエン酸につけている間、ネバネバが少しずつなくなっていたけど腸まで届くならまた復活してくれることを期待していたので全く増えていないことに驚いた。納豆は食べても胃で消化されて腸まで菌は届かない証明になったと思う。冷凍しても普通に食べられたので、保存したいときは賞味期限が切れる前に冷凍しても大丈夫だということが分かった。

実験2 納豆菌と身近にある菌を戦わせてみた

◎準備するもの

- ・平板寒天培地 ・発泡スチロール ・綿棒（個包装）
- ・500mLペットボトル ・納豆 ・温度計
- ・お皿

◎準備する菌

- ・ドライイースト（酵母菌） ・ヨーグルト（乳酸菌） ・みそ（麹菌）
- ・お風呂場の菌 ・玄関の菌 ・父の手の菌

実験2-1 納豆菌 VS ヨーグルト/みそ/ドライイースト

◎予想

前にアニメで「お酒づくりをする人は納豆を食べてはいけない」と見たことがある。納豆菌が強すぎて、お酒に使われる酵母菌や麹菌を侵略してしまうからだと言っていた。なので、この実験も納豆菌がほかの菌をやっつけてしまうのではないかと思う。

◎実験内容

- ①平板寒天培地の右側に納豆1粒おき、左側に綿棒でヨーグルトを少量ぬって、ふたをし、発泡スチロールの中に入れて3日後に取り出して観察した。



図 14 寒天培地にヨーグルトをつけているところ

- ②①と同じように、平板寒天

培地の左側にドライイーストを綿棒で少量ぬって、ふたをし、発泡スチロールの中に入れて3日後に取り出して観察した。

- ③①と同じように、平板寒天培地の左側に綿棒を使ってみそを少量ぬって、ふたをし、発泡スチロールの中に入れて3日後に取り出して観察した。

◎結果



図 15 左からヨーグルト、ドライイースト、みそ (培地に置いてから3日後)

〔納豆菌の存在確認表！〕

	見た目	におい	ねばり	その他
ヨーグルト	△	△	×	ねばりはほぼ無し
ドライイースト	△	×	×	酵母の周りは無し
みそ	△	×	△	一番白く見えた

※見た目、におい、ねばりが納豆菌とおなじであれば○、なければ×、微妙な時は△を書いた。

◎分かったこと

みそは、納豆の周りもみそのまわりに筋っぽさがあった。ドライイーストは納豆の匂いが消えて、パンの匂いがした。ドライイーストの周りだけ納豆菌が付いておらず、粘り気もなかった。白いのが納豆菌でない何か広がっているのかもしれない。ヨーグルトの納豆菌は粘り気がなく納豆菌の色も薄かった。よってアニメの話は本当だということが分かった。

実験 2-2 納豆菌 VS 家の玄関の菌、お風呂場の菌、父の手の菌

◎予想

僕のくつはとても臭い。すごい数の菌がいるからだと思う。その菌が玄関には、うようよしていると思うので納豆菌も死んでしまうと思う。

お風呂場はよく黒カビが生えていてお母さんが困っているところをよく見る。ハイターをしてもなかなか取れない頑固な菌なので、納豆菌も死んでしまうのではないと思う。

父の手は仕事から帰ってきて手を洗わずにつけたので、いろんな菌がいると思う。でも手を洗うだけでとれる菌なので、納豆菌が勝つと思う。

◎実験内容

①下駄箱の上に平板寒天培地のふたを開けた状態で半日放置した。同じようにお風呂場の浴槽のふちで半日放置した。



図 16 玄関で放置→菌増殖→納豆菌え付け



図 17 お風呂場放置→菌増殖→納豆菌え付け

②帰ってきてすぐの父の手の親指を寒天培地の左側に付けた。



図 16 菌の植え付け→納豆植え付け

③①の寒天培地の上に納豆を1粒置いて、ふたをし、発泡スチロールの中に入れて3日後に取り出して観察した。

④①の寒天培地の右側に納豆を1粒置いて、ふたをし、発泡スチロールの中に入れて3日後に取り出して観察した。

◎結果



図 17 左からお風呂場、玄関、父の手 (3日後)

〔納豆菌の存在確認表！〕

	見た目	におい	ねばり	その他
お風呂場	○	○	△	においは薄めに感じた
玄関	○	○	△	黒カビのような斑点が見えた
父の手	○	○	△	あまり白くならなかった

※見た目、におい、ねばりが納豆菌とおなじであれば○、なければ×、微妙な時は△を書いた。

◎分かったこと

お風呂場よりも玄関の方が汚かった。空气中に置いていただけなのに、こんなにも菌がいることに凄くびっくりした。玄関は見た目よりも菌がたくさんいることも分かった。でも納豆菌の方が強かった！お風呂場の方にカビが生えるかと思ったけど生える前に納豆菌が増殖したのでカビよりも強いかもしれない。父の手の菌よりも納豆菌の勝ち！

実験2の感想

乳酸菌と納豆菌ではいい勝負になったのが意外だった。お風呂場や玄関にもいろんな菌がいるけど納豆菌の方が強かった。家の中でも種類があってもしたら納豆菌よりも強い菌がどこかにいるかもしれないと思った。

実験3 納豆菌と抗菌（殺菌）作用のあるものと戦わせてみた

◎準備するもの

- ・平板寒天培地 ・発泡スチロール ・綿棒（個包装）
- ・500mLペットボトル ・納豆 ・温度計
- ・70%アルコール ・からし（チューブ） ・ワサビ（チューブ）
- ・ニンニク（チューブ） ・たまねぎ（かけら）
- ・家にあった抗菌薬3種類

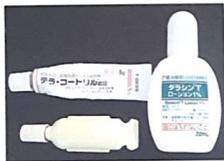


図20 テラコートリン、ホビドンヨード、ダラシント

実験3-1 納豆菌 VS70%アルコール〈除菌用〉

◎予想

アルコールはコロナウイルスが流行った時から、除菌用にどこでも置かれるようになった。そのおかげでインフルエンザやコロナウイルスにかかる人も少なくなったと思う。なので、納豆菌も除菌されてしまうのではないかと思う。

◎実験内容

①平板寒天培地に納豆を1粒入れ、70%アルコールを3回吹きかけ、ふたをした。発泡スチロールの中に入れて、3日後に取り出して観察した。

◎結果

〔納豆菌の存在確認表！〕

	70%アルコール
見た目	○
におい	○
ねばり	○
その他	効果なし。納豆圧勝



図21 70%アルコール（3日後）

※見た目、におい、ねばりが納豆菌とおなじであれば○、なければ×、微妙な時は△を書いた。

◎分かったこと

コロナやインフルエンザに強いアルコールでも納豆菌には全く効果が見られなかった。匂いや他の菌をつけない為にアルコールは箱にも何度か吹きかけたけど、納豆菌には全く効果がなかったことが分かった。

実験 3-2 納豆菌 VS からし/ワサビ/ニンニク/たまねぎ

◎予想

からし、ワサビ、ニンニク、たまねぎはどれも食べ物で、納豆と一緒に食べることがあるものだから、納豆菌はやられないと思う。もしやられたら一緒に食べていないと思う。

◎実験内容

- ①平板寒天培地に4か所ストローで穴をあけた。
- ②①の穴に、からし、ワサビ、ニンニク、たまねぎをそれぞれ少量ずつ入れた。
- ③②の寒天培地の真ん中に納豆を1粒置き、ふたをした。発泡スチロールの中に入れて、3日後に取り出して観察した。

◎結果

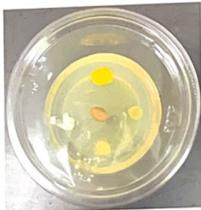


図 22 上から時計回りに
からし、ワサビ、ニンニク、たまねぎ



図 23 左の図から3日後

〔納豆菌の存在確認表！〕

	見た目	におい	ねばり	その他
からし	○	△	○	からしの方向に菌が進んでいた
ワサビ	×	△	×	色が完全に抜けていた
ニンニク	○	×	○	匂いがきついで菌は進む
たまねぎ	×	△	×	ほぼ変化がなかった

※見た目、におい、ねばりが納豆菌とおなじであれば○、なければ×、微妙な時は△を書いた。

◎分かったこと

納豆の種類によってはもとから付いているからしは納豆菌を減らす効果はない事が分かった。匂いの強いニンニクにでも納豆菌が進んでいたのが匂いの強さはあまり関係ない。ワサビの色が抜けた原因はわからなかったけど納豆菌は負けてしまった。意外に、たまねぎが一番納豆菌を遠ざけていたので、この抗菌食品の中では一番抗菌作用の強いものだと分かった。納豆菌も増えにくかったから、生たまねぎを納豆に入れて食べる人は、少し損をしているのかもしれないと思った。

実験 3-3 納豆菌 VS テラコートリル/ヨード/ダラシン T

◎予想

家に置いてあった抗菌作用のある薬は、どれも体に入った菌をやっつけるためのものなので、納豆菌は増えないと思う。

◎実験内容

- ①平板寒天培地に 3 か所ストローで穴をあけた。
- ②①の穴に、テラコートリル、ヨード、ダラシン T をそれぞれ少量ずつ入れた。
- ③②の寒天培地の真ん中に納豆を 1 粒置き、ふたをした。発泡スチロールの中に入れて、3 日後に取り出して観察した。

◎結果

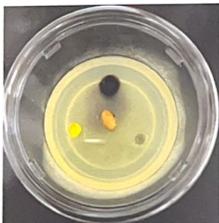


図 24 上から時計回りに
ヨード、ダラシム、テラコートリル



図 25 左の図から 3 日後

〔納豆菌の存在確認表！〕

	見た目	におい	ねばり	その他
テラコートリル	×	×	×	あまり変化なし
ヨード	×	×	×	色が抜けても薬の匂いがした
ダラシン T	△	×	×	蒸発した？見た目はうっすら

※見た目、におい、ねばりが納豆菌とおなじであれば○、なければ×、微妙な時は△を書いた。

◎分かったこと

抗菌剤は本当に抗菌の効果があることが分かった。ヨードの色が抜けた原因はわからなかったけど、匂いはまだあったからどこかにその成分はあると思う。ダラシン T にはうっすら納豆菌が進んだ感じがあった。

実験 3 の感想

色が抜けてしまうものが多かったから、その原因を知りたいと思った。家にある抗菌剤を使って実験をしたけど、身体の中に入る飲み薬は持っていないので、風邪を引いたとき納豆を食べて抗菌剤を飲んだ時はどうなるのか実験してみたいと思った。

《まとめ》

実験1～3までの結果を一覧表にまとめ、納豆菌に関して評価を付けた。評価が良いほど納豆菌が繁殖していることを表している。

※評価の付け方：見た目、におい、ねばりが納豆菌に近い方からA→B→Cとランク付けした。

実験項目	観点	見た目	におい	ねばり	その他	評価
電子レンジ	○	○	○		どれも同じになった	A
クエン酸	×	×	×		全く納豆菌がない!	C
重曹	○	○	△		少し薄めの菌	A
ハイター	○	○	×		塩素がなくなっていた	B
熱湯	○	○	○		豆の皮が取れた	A
冷凍	○	△	○		匂いは少し減る	A
ヨーグルト	△	△	×		ねばりはほぼなし	C
酵母菌	△	×	×		酵母の周りはなし	C
みそ	△	×	△		若干納豆のにおい	C
玄関の菌	○	○	△		黒い斑点が出てきた	A
風呂場菌	○	○	△		においは控えめ	A
手の菌	○	○	△		色は控えめ	A
アルコール	○	○	○		少し赤くなっている	A
からし	○	注△	○		特に変化なし	A
ワサビ	×	注△	×		色が抜けていた	C
ニンニク	○	×	○		においが圧勝	B
たまねぎ	×	注△	×		特に変化なし	C
テラコート	×	×	×		特に変化なし	C
ヨード	×	×	×		色が抜けていた	C
ダラシンT	△	×	×		液体が蒸発していた	C

注：ニンニクのにおいが強すぎて分からなかった・・・

☆結果、Aランクが9項目、Bランクが2項目、Cランクが9項目になった。
☆納豆菌が繁殖する項目と繁殖しにくい項目が大きく分かれることが分かった。

☆Aランク、Cランクとともに同じ割合になったので納豆菌は予想より強くなかったことが分かった。

☆胃酸で納豆菌はやられてしまうことがわかったので、一粒では腸まで届かないことが分かった。でも、納豆は一粒だけで食べるものじゃないから一パック食べると腸まで届く菌がでてくるのかもしれないと思いました。

☆ハイターや人の指など人間の体に悪そうな菌や物の方が意外と繁殖しやすいのではないかなと思いました。

《今後の課題》

・今回は納豆菌の強さについて確認する事が出来たけど、もしかしたら納豆菌じゃない菌も一緒にいるかもしれない。違う菌どうして新しい菌の形になっているのかもしれない。疑問が残ったので次回調べてみたい。

・納豆菌の強さを見たとにおいで判断したけど、客観的ではないので、顕微鏡で納豆菌の数を数えるとか

・今回の実験では、納豆菌と身の回りにある菌を使った。実際に黒カビや青カビを納豆菌と戦わせたらどうなるのか疑問に残ったので次回実験したい。

・今回の実験では、3日後を基準に観察したけど、その後10日後に確認するとなぜか納豆菌の匂いが減っているものが数個でてきた。なぜ減ったのか、相手の菌が増えすぎたのか、疑問が増えたのでそれも調べていきたいと思いました。

《注意点》

☆火の取り扱い

→大人の人と一緒にする。

☆菌はからだに悪い

→手袋、マスク、ゴーグル、屋外

(ご飯のところは避ける！)

☆箱を除菌する

→2日目ぐらいから箱の中の匂いが気になる

☆寒天の作り方について

→しっかり煮立たせないときれいに固まらない



図 26 左-成功した寒天培地 右-煮立たせなかった寒天培地

《発展研究》

①納豆菌を掃除や洗濯に使用する。今回の実験でお風呂の空間よりも、玄関の空間よりも納豆菌の方が強い事が分かった。湿気の多い季節や、少し古くなったタオルは、よく洗ってもゾンビ臭がする事があるので、その改善に役立つかもしれない。

②今回は寒天培地での実験だったから納豆菌にとって過ごしやすい環境だったのかもしれない。実際のカビや、すでに発生している菌に直接納豆菌をつけてどう変化するか調べてみたい。

③電子レンジの実験のとき、パサパサになった納豆からも納豆菌が出てきた。何事もなかったかのように復活したので、その力を利用して非常食をつくってみたいと思った。

④実験3の感想にも書いたけど、風邪を引いたとき納豆を食べて抗菌剤を飲んだ時はどうなるのか実験してみたい。

⑤世界にはきれいな水を飲むことができない人がたくさんいる。水路や井戸水などに多く含まれている有害な細菌に納豆菌を利用して殺菌できれば健康な人が増えるとおもうので実験してみたい。

《感想》

目で納豆の強さを確認することが出来て、意外な結果をたくさん見ることができたのでとても面白かった。大人でも知らないことを今回の実験で沢山知れたと思いました。実験をそのまま続けてもっと新しいことを見つけていきたいと思いました。

難しかったところは、温度管理です。夏に始めた実験なので、夜は涼しいけど昼は暑すぎて40度を超えることがあったり、クーラーをつけると涼しすぎたり、そのたびにベランダの暑いところに移動させて細かく管理するのが大変でした。

寒天培地も、最初はなかなか固まらず寒天をしっかり煮立たせないと固まらないことに気づくのに2回失敗しました。キレイに固まっても次は水滴がたまってきれいな寒天培地をつくるのに5回ぐらいやり直しました。

一番楽しかったところは実際の薬剤をつかう抗菌剤の実験をしたことです。薬を塗っても傷が治ったりするだけで本当に効き目があるのかははっきりわかりにくいけど、今回の実験で目に見えて効果が表れたので面白いと思いました。

今回の実験からまた新しい実験したいことを発見できたので、繰り返して実験をしてまだ知られていない事を発見したいと思います！

《参考にしたもの》

Benesse 自由研究解決ガイド・<https://benesse.jp/jiyukenkyu/matome/>

シロタ株.jp・<https://www.yakult.co.jp/shirota/archive/trivia/2008/>

キノビー先生の菌活大学・<https://kinkatsu-univ.com/cultivation-in-summer-vacation/>



