

熱中症にならないぞ！③

袋井市立袋井西小学校
4年 川村愛莉

1 動機

私は、学校の帰りに熱中症になったことがあり、去年、一昨年と熱中症になりにくい服の色(図1)、服のそざい(図2)を調べた。すると、図1と図2のように、白色が温度が上がりにくく、ポリエステルと麻が熱中症対策の服として一番いいことが分かった。

図1:色による温度の変化

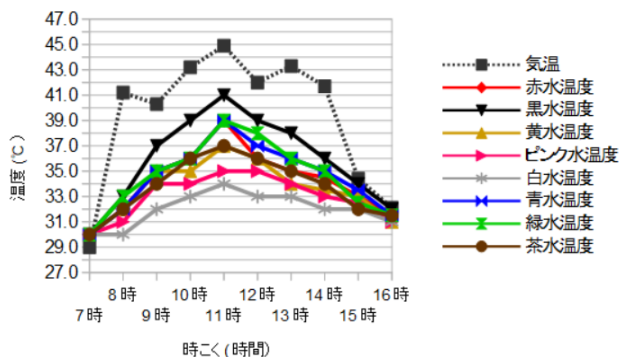
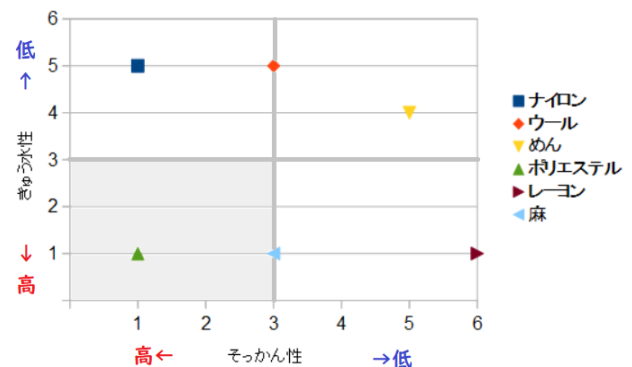


図2:そざいによるきゅう水性とそっかん性のひょうか



これらの結果から、ポリエステルの白い服を着て学校に通っていたが、それでも頭が痛くなったりと、軽い熱中症になってしまった。そこで、もしかすると、飲んでいる飲み物や熱中症対策が正しくないかもしれないと思い、「どの飲み物がよくきゅうしゅうするか?」「熱中症対策で最も効果的な対策グッズは何か?」を調べ、熱中症にならないように研究することにした。

2 「どの飲み物がよくきゅうしゅうするか?」の研究

(1) 研究方法①

図かんで、水分をきゅうしゅうする所は、小腸だと知った。そのため、小腸の皮であるソーセージの皮(羊)を肉屋でもらい、その皮を飲み物がどう通るか下記装置を作り、調べた。

小腸に見立てたホースにソーセージの皮をまき、ボンドでホースとホースをくっつける。接着にはビニールテープをまき、右側に水、左側に飲み物(写真はグレープジュース)を同じ高さになるように入れた。



(2) 研究方法①結果

飲み物がもれてしまった。原因として、ソーセージの皮がボンドでつかず、テープやゴムなどでも試したが、やはりもれてしまい、結果が出なかった。(=研究失敗)

(3) 研究方法②

皮をうまく接着することができなかったため、今度はペットボトルの飲み口にくっつけ、ふたではさむことにした。

飲み口にソーセージの皮をかぶせ、あなをあけたペットボトルキャップでしめる。その後

もう一つのあなのあいたキャップをつけ、ペットボトルをキャップ同士でくっつける。

そして、ペットボトルの側面にストローをさし、水の高さの変化をわかるようにした装置（下記写真右）を作った。（左側に水、右側に飲み物を入れた。）キャップ同士の接続部分は、最初テープで止めていたが、もれてしまったので、先生に相談し、ねん土でおおい、もれないようにした。



（４） 研究方法②結果

結果として、今回はもれなかったが、水と飲み物の移動は見られなかった。（＝研究失敗）

この原因として考えたことは、ペットボトル内の水に対して、移動するスペースのソーセージの皮が小さすぎるのではないかということと、ソーセージの皮（小腸の皮）は、水分のきゅうしゅうをしていないのではないかということだった。このことから、再度図かんで調べた結果、小腸のかべには、じゅう毛とよばれる毛がたくさんあり、その中に血管が多くあることで、きゅうしゅうが行われていることが分かった。今度はソーセージの皮ではなく、血管を作っている半とうまく（＝セロハンと同じ成分）で調べることにした。

（５） 研究方法③

ア 飲み物を決める

熱中症に効果的と言われるスポーツドリンクとよく飲む飲み物から「水」「麦茶」

「お茶」「ポカリ」「オレンジジュース」「コーラ」「コーヒー」「牛乳」の８種類にした。

イ 装置を作る

ゼリーのカップに水や飲み物をいれるためのあなをあけ、血管と同じ役わりをするセロハンカップとカップの間に、水がもれないようにテープをまき、さらにねん土で周りをおおう。（右写真）

ウ 飲み物をあなから入れる

装置の右側に飲み物を入れる。（きゅうしゅうするので、血管内部に見立てた水の方に飲み物が移動するはず）

エ 準備するもの

- （ア） 飲み物 ８種類
- （イ） ゼリーのカップ（１６こ）
- （ウ） きり
- （エ） ビニールテープ
- （オ） ボンド
- （カ） セロハン（とう明）
- （キ） ねん土
- （ク） スポイト
- （ケ） メモ用紙
- （コ） 時計
- （サ） ペン



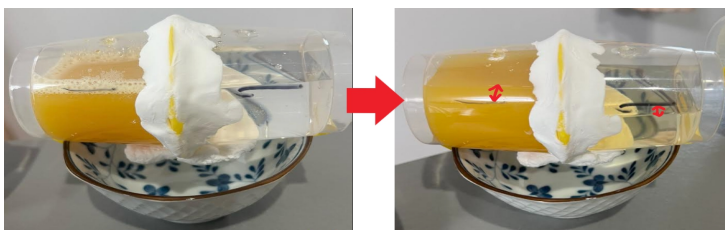
(シ) 定規

オ 研究③の予想

ポカリはよくみんなが夏の暑い日に水とうに入れてきているのできゅうしゅうも大きく、熱中症によいと思い、一番きゅうしゅうが行われると予想した。また、家にはよく麦茶、お茶があり、夏には麦茶！とCMでやっていたので、二番目、三番目と予想した。そして、味がついている飲み物は、のどがかわくので水を四番目とし、味がある飲み物を五から八番にした。味がある飲み物でも、オレンジジュースはビタミンCが多くふくまれているので、きゅうしゅうがあると思い、その中でも五番目にした。コーヒーは味が苦く、この中ではのどがかわきにくいと思うので六番にし、牛乳は水分というよりは、カルシウムをとる物だと思ったのでコーラーを七番にし、牛乳を一番きゅうしゅうしない八番にした。

(6) 研究方法③結果

それぞれの飲み物を右写真のように装置に入れ、入れたところに線をつけ線から増えた量の高さ+減った量の高さを測定した。(左側の飲み物の赤矢印+右側にいれた水の赤矢印)



ア 測定一回目の結果

オレンジジュース、コーラが飲み物側に移動し、予想していたポカリはあまり移動しなかった。このことから、オレンジやコーラは、飲み物側に移動しているの、水分のきゅうしゅうではなく、体の中の水分がとられてしまうことが分かった。

	水	麦茶	お茶	ポカリ	オレンジ	コーラ	コーヒー	牛乳
1時間後	0	0	0	0	0	0	0	0
2時間後	0	0	0	0	0	0	0	0
3時間後	0	0	0	0	0	0	1	0
4時間後	0	0	0	0	0	0	1	0
5時間後	0	0	0	1	2	2	1	0
6時間後	0	0	0	1	8	10	1	0
7時間後	0	0	0	3	10	12	1	0
8時間後	0	0	0	3	10	12	1	1
9時間後	0	0	0	3	10	16	1	1
20時間後	0	0	0	3	14	16	1	6
24時間後	0	0	0	3	14	16	1	6

※単位mmで移動した飲み物はすべて飲み物側が増え、水側が減った。

た。オレンジやコーラは、水分ほきゅうにはむいていない。ただ、ポカリも少し、水がポカリ側に移動したので、原因を考えたところ、体の水分は真水ではなく、生理食塩水という塩分が含まれていることが分かった。そのため、再度生理食塩水で実験をすることにした。

イ 測定二回目の結果

一回目の測定をした時に、麦茶とお茶で変化がなかったため、お茶を野菜ジュースに変更して行うことにした。今回の結果は、全体としてあまり差がなかった。この原因を考えたところ、そもそも熱中症は、水分不足の脱水症状になることが原因で、脱水症状になると、血液がこくなる。

	水	麦茶	野菜	ポカリ	オレンジ	コーラ	コーヒー	牛乳
1時間後	0	0	0	0	0	0	0	0
2時間後	0	0	0	0	0	0	0	0
3時間後	0	0	0	0	0	0	0	0
4時間後	0	0	0	0	0	0	0	0
5時間後	0	0	0	0	0	0	0	0
6時間後	0	0	0	0	0	0	0	0
7時間後	0	1	0	1	0	0	0	1
8時間後	0	1	0	2	0	0	0	1
9時間後	0	1	0	2	1	1	0	2
10時間後	0	2	0	4	1	1	0	4
11時間後	0	2	0	6	2	2	0	4

そのため、生理食塩水よりも、塩分が多い状態で測定する必要があると思った。しかし、熱中症になっているときの血液のこさを今回調べることができなかった。今回研究結果を出す所まで行かなかったが、引き続き、どの飲み物が熱中症にいいか、塩分のこさを変えたり、他の方法も考えたりして追きゅうしていきたい。

3 「熱中症対策で最も効果的な対策グッズは何か？」の研究

(1) 研究方法

保冷ざい、日がさ、日焼け止め、かたかけせん風機、スポーツドリンク、クーラーなど、熱中症対策グッズはたくさんあるが、どの対策が熱中症に効果があるか調べてみることにした。

人では何時間も外で研究ができないので、水分をすい、すった様子が見やすい白菜を選び、どのグッズを使ったときに水分の減りが少ないか(減らないということは、水分をためているので、熱中症になりにくいのではないかな。何ミリ水が減るか。)を調べた。

ア 対策グッズを決める

自分が対策として使ったことがある「保冷ざい」「日がさ」「日焼け止め」「かたかけせん風機」「スポーツドリンク」「クーラー」の6つと、「家の中」と「家の外」という状態のものを用意して、合計8種類に決めた。

イ 白菜にすわせる液を作る。

食紅で緑にした水 150ml をそれぞれ8つのカップに入れ、グッズ名のラベルをつける。そして、液の表面からのじょう発を防ぐため、油を大さじ1杯各カップに入れる。

ウ 白菜の大きさをそろえる。

白菜の葉を8枚とり、一番小さい葉の 37 g の重さにそろえる。

エ それぞれのグッズをつけ、配置する。

- (ア) 「保冷ざい」：氷水の中に入れ、外に置く。
- (イ) 「日がさ」：日がさの下にカップを置き、外に置く。
- (ウ) 「日焼け止め」：白菜に日焼け止めをぬり、外に置く。
- (エ) 「かたかけせん風機」：せん風機を外でかけ、その前に置く。
- (オ) 「スポーツドリンク」：水と食紅に代わりに、ポカリと食紅を入れて外に置く。
- (カ) 「クーラー」：27℃で保ったクーラーの部屋の机の上に置く。
- (キ) 「家の中」：家の中にそのまま置く。
- (ク) 「外」：家の外にそのまま置く。

どのカップが一番水分が減らないか(熱中症になりにくいかな)を調べる。

オ 準備するもの

- (ア) 白菜 37 g × 8
- (イ) とう明なカップ × 8
- (ウ) 食紅水 150ml × 7
- (エ) 食紅ポカリ 150ml × 1
- (オ) ビニールテープ
- (カ) マジックペン
- (キ) 日焼け止め
- (ク) 日がさ
- (ケ) 発泡スチロール



- (コ) 氷
- (サ) 油
- (シ) せん風機
- (ス) クーラー
- (セ) メモ用紙
- (ソ) 定規
- (タ) 温度付き時計

(2) 研究予想

保冷ざい	日がさ	日焼け止め	せん風機	ポカリ	クーラー	家の中	家の外
3	4	7	5	1	2	6	8

水分をすわない (熱中症になりにくい) ← 1・2・3・4・5・6・7・8 → 水分をすう (熱中症になりやすい)

ふつうに外にいたら熱中症になると思ったので、八番目にした。ポカリは自分がよく飲むので、熱中症になりやすいと思い、一番にした。日焼け止めは、そもそも熱中症になりやすいためではなく、日焼けしないためだと思ったので七番にした。わたしもふつうに家にいて、暑いので家の中を六番にした。せん風機と日がさは、あまりすずしくなくて、だいたい同じだと思ったが、日がさは日かげになるため、気温も下がると思い、せん風機を五番目にして日がさを四番目にした。氷で体をひやし、つめたくなることで、のどがかわきにくくなるのではないかと思い、保冷ざいを三番にした。クーラーの部屋にいるとすずしく、のどがかわきにくいという経験からクーラーを二番にした。

(3) 研究経過

ア 実験スタート時(気温：30.9℃)

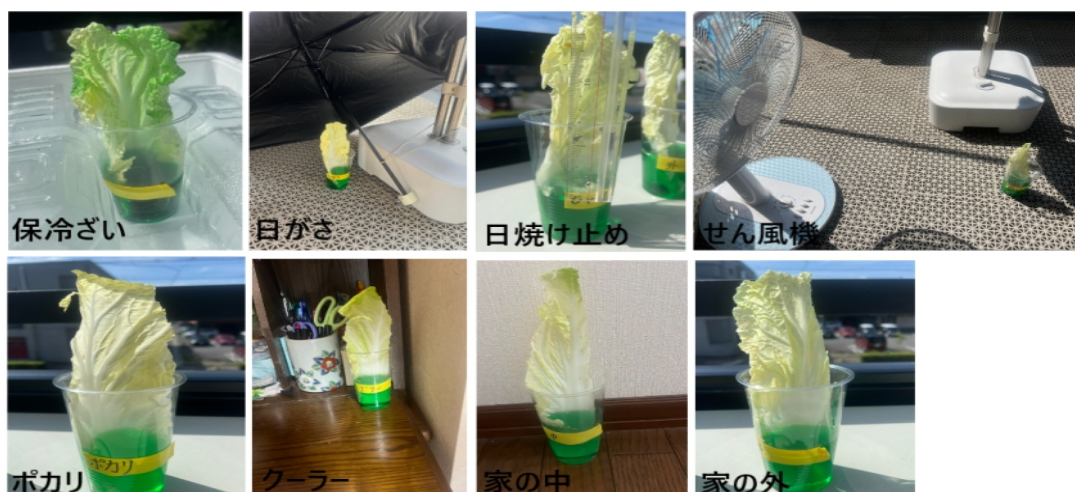
実験日：2024年7月25日 天気：晴れ 時間：8:00

実験開始前の水の減り 単位はmm

保冷ざい	日がさ	日焼け止め	せん風機	ポカリ	クーラー	家の中	家の外
0	0	0	0	0	0	0	0

※単位はmm

イ 1時間後の水の減り(気温：48.0℃)



保冷ざい	日がさ	日焼け止め	せん風機	ポカリ	クーラー	家の中	家の外
3	0	4	0	0	0	0	0

※単位はmm

30分後くらいから「ポカリ」「家の中」「クーラー」以外は、食紅水をすって白菜が青くなり始めた。そして、日焼け止めが急に水分が減った。また、予想とはちがい、冷やしている保冷ざいの白菜が水をすった。

ウ 2時間後の水の減り(気温：49.0℃)

保冷ざい	日がさ	日焼け止め	せん風機	ポカリ	クーラー	家の中	家の外
3	3	6	4	0	0	0	3

※単位はmm

外に出しているものが水分をたくさんすい始めた。しかし、ポカリだけは、水をすっていない。見た目として、元気そうなものは、日焼け止めだが、さわってみると、ふにゃつとしている。保冷ざいが一番青くそまって、白菜自体もちぢんでいる。

エ 3時間後の水の減り(気温：50.0℃)

保冷ざい	日がさ	日焼け止め	せん風機	ポカリ	クーラー	家の中	家の外
3	4	7	4	0	1	0	4

※単位はmm

やっと屋内に変化が出始め、クーラーが水をすい始めた。日焼け止めは、青くなり、日焼け止めの白をはじいている。保冷ざいの白菜は、青くなっているのに、あまり水をすわなくなった。また、気温が上がったためか、日がさ、家の外、せん風機の差がない。

オ 4時間後の水の減り(気温：49.0℃)

保冷ざい	日がさ	日焼け止め	せん風機	ポカリ	クーラー	家の中	家の外
5	5	10	5	1	1	1	5

※単位はmm

クーラーとポカリの白菜の元気がなくなってきた。相変わらず、日焼け止めは、どんどん水をすっている。保冷ざいの白菜はパリパリしてきた。家の中の白菜の葉先も青くなり始めた。

カ 5時間後の水の減り(気温：46.0℃)

保冷ざい	日がさ	日焼け止め	せん風機	ポカリ	クーラー	家の中	家の外
5	5	12	5	1	1	2	8

※単位はmm 保冷ざいが溶け始めたため、新しい保冷ざいに交換した。

家の外の水のすい方が大きくなり、それ以外はあまり変化が見られなくなった。ポカリの白菜だけ、青く色が染まっていない。

キ 6時間後の水の減り(気温：47.0℃)

保冷ざい	日がさ	日焼け止め	せん風機	ポカリ	クーラー	家の中	家の外
5	8	12	8	2	2	2	8

※単位はmm 風が強くなってきた。

日焼け止めの白菜の表面に油が出てきて、きゅうしゅうをしなくなった。日がさとせん風機のきゅうしゅうが大きくなり、それぞれの葉の青が目立つようになった。

ク 7時間後の水の減り(気温：44.0℃)

保冷ざい	日がさ	日焼け止め	せん風機	ポカリ	クーラー	家の中	家の外
5	9	15	9	3	2	2	12

※単位はmm

気温が下がってきたにも関わらず、家の外と日焼け止めのきゅうしゅうが大きかった。日がさとせん風機が家の外とでちがいがでてきた。ポカリが少しくゅうしゅうを始めた。

ケ 8時間後の水の減り(気温：34.0℃)

保冷ざい	日がさ	日焼け止め	せん風機	ポカリ	クーラー	家の中	家の外
5	10	15	—	3.5	2	3	12

※単位はmm 強風のため、せん風機の白菜のカップがたおれてしまった。

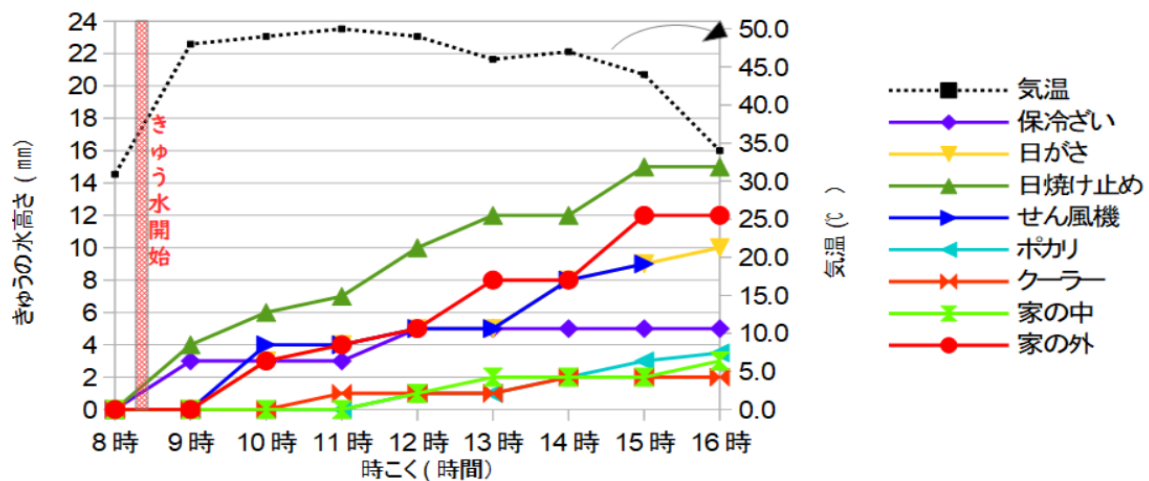
ポカリの白菜がしおれてきた。どの白菜もきゅうしゅうがなくなってきたことと、気温が朝と同じになってきたので、実験はこれで終わりとした。(下写真は、実験後の白菜)



(4) 研究結果

気温の変化ときゅう水の高さの変化

※ 気温はそうこの上で測ったため、温度が高いと思われる。



	保冷ざい	日がさ	日焼け止め	せん風機	ポカリ	クーラー	家の中	家の外
予想	3	4	7	5	1	2	6	8
結果	4	6	8	5	3	1	2	7

水分をすわない
(熱中症になりにくい)

1・2・3・4・5・6・7・8

水分をすう
(熱中症になりやすい)

30 分後くらいから、きゅう水が始まり、クーラー、家の中、ポカリがあまりきゅうしゅうしなかったのも、熱中症になりにくいことが分かった。ポカリ以外の外に出ていたものでは、保冷ざいが一番水分をすわす、冷やすことが熱中症対策に一番いいことが分かった。日がたとせん風機は、熱中症対策の効果としてはあまり変わらなかった。予想とちがい、日焼け止めをぬった方が、そのまま外に出るより水分を必要とし、熱中症にもなりやすい結果になった。このことから、暑い日は家の中にいた方がよく、外に行く場合は、保冷ざいなどで体全体を冷やして外に行くほうがいいと分かった。

4 考察

- ・開始 30 分後くらいできゅう水が始まったことから、水分がきゅうしゅうされるまでに、時間がかかることが分かる。このことから、人も水を飲んでからきゅうしゅうされるまでに時間がかかるので、30 分～1 時間ごとのこまめで早い水分ほきゅうが必要だと言える。
- ・クーラー、家の中が熱中症になりにくい、2 時間後くらいからきゅう水が始まったので、家の中では、のどがかわかなくても水分ほきゅうは必要だと分かった。また、クーラーの白菜は、実験後しおれていたのも、クーラーの中にずっといることも体によくないと思った。
- ・ポカリは、あまりすわなかったのも、熱中症になりにくいという結果になったが、調べてみると植物にとって塩分が悪く、きゅうしゅうしなかった可能性もあると分かった。そのため、この結果は正しいと言えず、引き続き研究をし、調べていきたい。
- ・保冷ざいは開始と同時に急げきなきゅうしゅうをした。このことから、冷たい飲み物の方が素早くきゅうしゅうされ、のどがかわきにくいと言える。そのため、体を冷やすことと、冷たい飲み物は熱中症に効果的だと思った。
- ・日がたとせん風機は、家の外においてある白菜のじょうたいと変化がなかったが、長時間実験することで、差がひらいていった。このことから、長い時間外にいる場合に、熱中症対策として効果が出ると言える。日がたとせん風機では、結果はほとんど同じだったが、日がさの方が、葉がパリッとしていた。日がさには、し外線をブロックする効果があると記載されていたので、それがえいきょうしているのかもしれないと思った。熱中症とし外線の関係についても考えたい。
- ・一番日焼け止めが熱中症になりやすいという結果になったが、白菜にとって日焼け止めががいになり、外に水(あせ)を出して、取りのぞこうとしているのかと思った。さらに、日焼け止めは、熱中症対策より日にやけないためなので、結果が正しいとは言えないなと思った。
- ・結論として、熱中症にならないためには、日に当たらないよう、家の中にいたり、体を冷やすなどして体の体温を上げないことが一番だと言える。

5 感想と今後の計画

わたしは、熱中症対策として主に日がさを使い、学校に通っていたが、体を冷やすほうが効果的だと分かったのも、保冷ざいやクールネックを活用して、熱中症対策をしていきたいと思った。

今回の実験では、試行さくごして、何度も実験をしたが、うまくいかないことが多かった。しかし、次にやりたいことも見つかったのも、引き続き実験を続け、不思議に思ったことは、そのままにせず、最後まで追きゅうしたい。また、中学・高校で似た実験をやると聞いたのも、今から中学・高校の理科のじゅ業が楽しみになった。

今後は、「熱中症対策で最も効果的な対策グッズは何か？」の実験より、脱水症状の血液のこさを調べ結果を出し、その上で効果的な飲み物はもちろん、飲み物の温度やこさをえることで一番効果がでる飲み物のじょうけんを調べたい。また、「熱中症対策で最も効果的な対策グッズは何か？」の実験より、体を冷やす場所やし外線の有無でもちがいが出るか調べたい。

6 参考資料

熱中症 田中 英登(著) 汐文社 / 小学館の図鑑 NEO[新版] 人間 ヒトのからだ