

# ガーリック + 通信

食のコミュニケーション円卓会議

Web版 第11号

2010. 5. 10 発行

## 感無量のんにく最終観察記

2009年9月1日(火)に独立行政法人日本原子力研究開発機構・高崎量子応用研究所において約35kgのんにくを6線量区に分けて照射したものの一部を市川・千葉・飯塚の3人が持ち帰り、約7カ月におよぶんにく観察がスタートしました。

この日は、一人28個のんにくと、同時に照射した2種類のブドウも持ち帰ったため、帰りはかなりの荷物になり大変だったことを思い出します。

帰りの車内で観察方法や観察日を話し合い、『毎週日曜日はニンニクの日』に決定。

7カ月余りの観察と、31回目の日曜日である4月4日に行われた、3名其々思いがこもる最終観察の様子や結果をご覧ください。



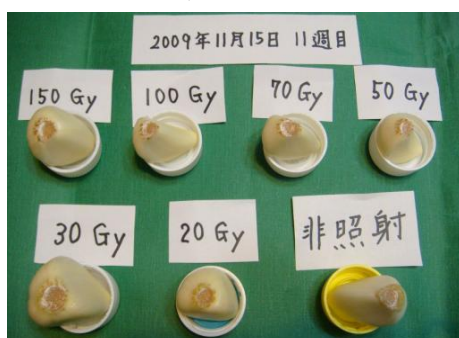
### 7カ月余り、んにくの観察をして（千葉 記）

ガーリック通信1号にありますように、2009年9月1日に照射したんにくを、1線量区4個ずつ自宅に持ち帰り、4月4日まで観察しました。p.3表1のように、とりあえず結果をまとめることが出来て、ほっとしております。

一番大変でしたのは、観察方法を考え、観察する3名が合意することです。30年ほど前卒論で、斜め後ろの席の友人が、冷凍食品の品質の測定方法を試行錯誤し、ネガティブデータばかりで非常に辛い思いをしたことから、初めて研究する分野は、その方法から模索しなくてはならないこと自体は分かっておりました。とはいえ、私自身はんにくに関して予備実験なしのぶっつけ本番でして、不安でした。

飯塚さんが観察用紙をとりあえず作成してくださり、3名の都合を考え合わせ、毎週日曜に観察することにしました。

家族に振り回されがちな日曜、朝からんにくの観察をしなくてはと気になりながら、後回しにせざるを得ず、家事が終わって夜遅く、観察をすることが多々ありました。



8週目の10月25日までは少し乾燥してきたくらいで目立った変化がなく、正直なところつまらなかったです。

すっかり気を緩めていた9週目、11月1日には、非照射や低線量は、んにくの先が盛り上って来ているのがあり、「芽なのかな?」と思いました。その頃から、他の方のんにくにも変化があったという知らせがあり、やりがいが出てきました。

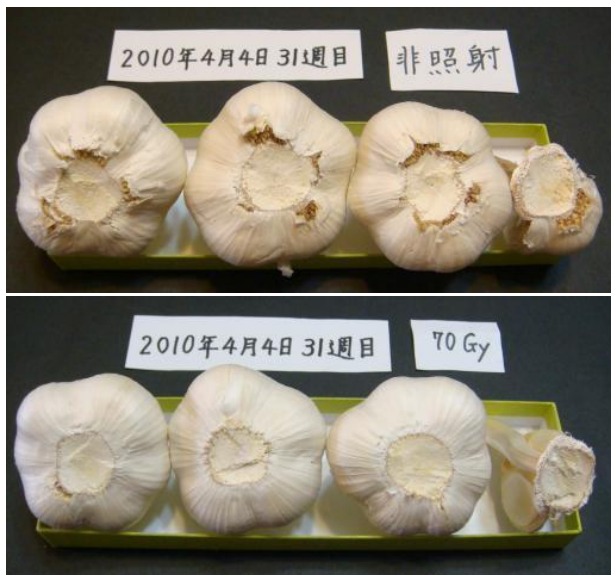
10週目の11月8日、にんにくの下部に割れ目ができ、根がほんの少し見えて来ました。

最初の内は、根の見た個数だけをとらえると、照射の効果に分かりにくい結果でしたが、根の長さは、線量が多いと非常に短かったです。

その後、根が見えた個数は増え続け、14週12月6日非照射4個、20 Gy 4個、30 Gy 3個、50 Gy 3個、70 Gy 2個、100 Gy 1個、150 Gy 2個となり、以後この個数は変化なしでした。

なお、食総研の等々力先生にメールでご相談し、11週目の11月15日から4週ごとに、私だけが、各線量1球そっと薄皮をはがし、1片だけやや厚い皮もむいて芽や根の様子を観察し、にんにくを切って中も観察しました。最後の観察の個数を確保するため、1名だけがこれをすることにしました。根については、線量による違いが明確に見られました。

にんにくの切断は横（水平）にしましたが、線量による違いを見るのには不適當でした。等々力先生は縦に切ってほしかったそうですが、私を取り違えたようです。横と思い込んでしまった理由は自分でも不明確ですが、どうやら、円卓会議の有志が最初に実験した時の写真で、横に切ったものがあり、その印象が強く残っていたためのようなのでした。へたな思い込みははずすべき、と反省しました。



ちょっとブレイク・・・ 上記右下の写真の矢印部分、茎の中央に穴が空いています。空いてないものもあるのですが、前回実験・観察した際にもこの違いについて話題になりました。

今回は、素性が分かっていることから、青森の日本原燃株式会社の宮川氏を通じてJAとうほく天間（現・JA ゆうき青森）天間林支所の檜館課長にお聞きしました。

Q. にんにくを上から見たときに茎の切り口のところが穴の開いているものと、そうでないものがあります。

この違いが何か発芽の速度に関係があるのか皆で疑問に感じました。

なぜ、穴の開いているものと、そうでないものがあるのでしょうか？

A. にんにくで茎の切り口のところが穴の開いているものについては、にんにくが未熟である場合に穴が開くことがあります。味等については、特段問題はないです。（飯塚 記）

表1 青森産にんにくの発芽・発根			照射日： 2009.09.01				測定日：2010.04.04	
		非照射	20 Gy	30 Gy	50 Gy	70 Gy	100 Gy	150 Gy
飯塚	発芽した片の数* (a)	31	18	15	7	13	17	4
	観察した片の数 (A)	32	26	30	27	32	30	23
	発芽率=(a)/(A)	96.9%	69.2%	50.0%	25.9%	40.6%	56.7%	17.4%
市川	発芽した片の数* (b)	21	12	10	4	3	2	0
	観察した片の数 (B)	28	26	30	26	28	20	20
	発芽率=(b)/(B)	75.0%	46.2%	33.3%	15.4%	10.7%	10.0%	0.0%
千葉	発芽した片の数* (c)	24	17	11	7	15	8	7
	観察した片の数 (C)	26	22	18	26	25	27	23
	発芽率=(c)/(C)	92.3%	77.3%	61.1%	26.9%	60.0%	29.6%	30.4%
飯塚	最も長い芽の長さ(mm)	27	12	7	10	8	9	4
	最も短い芽の長さ(mm)	3未満	3未満	3未満	3未満	3未満	3未満	3未満
市川	最も長い芽の長さ(mm)	36	10	7	5	5	3	2
	最も短い芽の長さ(mm)	3未満	3未満	3未満	3未満	3未満	3未満	3未満
千葉	最も長い芽の長さ(mm)	18	13	10	7	8	11	5
	最も短い芽の長さ(mm)	3未満	3未満	3未満	3未満	3未満	3未満	3未満
飯塚	発根した片の数**(d)	27	5	4	3	0	0	0
	発根率=(d)/(A)	84.4%	19.2%	13.3%	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%
市川	発根した片の数**(e)	27	9	3	1	0	0	0
	発根率=(e)/(B)	96.4%	34.6%	10.0%	3.8%	0.0%	0.0%	0.0%
千葉	発根した片の数**(f)	24	0	0	0	0	0	0
	発根率=(f)/(C)	92.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
飯塚	最も長い根の長さ(mm)	6	3	2	2	2未満	2未満	2未満
	最も短い根の長さ(mm)	2未満	2未満	2未満	2未満	2未満	2未満	2未満
市川	最も長い根の長さ(mm)	6	3	3	2	2未満	2未満	2未満
	最も短い根の長さ(mm)	2未満	2未満	2未満	2未満	2未満	2未満	2未満
千葉	最も長い根の長さ(mm)	4.0	2未満	2未満	2未満	2未満	2未満	2未満
	最も短い根の長さ(mm)	2未満	2未満	2未満	2未満	2未満	2未満	2未満
飯塚	廃棄した片の数	0	0	0	0	0	1~2個	2~3個
市川	廃棄した片の数	0	0	0	0	0	カビ1球廃棄	3
千葉	廃棄した片の数	0	2	0	0	0	0	0

#### ※表についての補足

\*芽が 3mm 以上伸びたものを「発芽」したと定義した。

\*\*根が 2mm 以上伸びたものを「発根」したと定義した。

#### ○保存条件について

- ・飯塚・市川は室温で芽を上に向けて並べて、覆いはせずに保存。
- ・千葉は、室温でネットに入れ、球の向きは様々、段ボール箱に入れ、上に茶封筒数枚をかぶせ、ほとんど光を当てないで保存。

#### ○球の数など

- ・飯塚・市川は 4 球ずつ、ただし市川 100 Gy は 1 球廃棄し 3 球。
- ・千葉は 1 球について 4 週ごとに 1 片ずつ切断して観察し、なくなっていて、上記の片は 3 球分と、線量によっては残りの片を足したもの。
- ・千葉の片の観察に用いた球は、最初一番根がたくさん出ていたものを選んだ。そのため、根に関して他の二人より「2 未満」が多かったと考えられる。

・長く観察して自分で分かり、長く観察する良さが分かったこと

20週目1月17日以降、30 Gy以上の線量区はほとんどにおわないのに、非照射と20 Gyだけにおいを強く感じました。これを小林さんに話すと軽く受け流す感じで、専門家にとっては関心のない、どうでもよい事のようにでした。

26週目2月28日には、「20 Gyは腐っているのがあるから、強くにおうのかも」と外からでも分かり、最終観察でむくと、たしかに茶色く萎んだ片がありました。それで、やっと納得できました。しかも、他のメンバーの茶色く萎んだ片は、他の線量区でしたので、萎むのは線量に関わりなく、単なる個体差のようであることも得心がいきました。試料数が多い事は、こういう面でも大切ですね。

にんにくを観察する素人にとっては、どのような変化が大事で、どのようなことは無視して良いのか、分かりませんでした。これは料理や裁縫にも言えます。きちりすべきところと、そうでないところが、熟練した人は分かるので、あまり疲れずに作れますが、初心者はつまらないところに肩の力が入り、大事な部分に差し掛かる頃は疲れ切って仕事が雑になりがちです。

予備実験・観察なしで行うときは、「大事なところを見逃してはいけない」などと、責任感が先走り、後から考えると滑稽なことが多々ありますが、仕方がないとも言えましょう。だからこそ、きちんとした結論を出すためには、似たような実験や観察を何度かしなくてはならない場合があるのだと改めて分かりました。

・3名が同時に同じものを観察する良さ

日曜ごとに観察するのを、もし一人なら忘れてしまいそうでしたが、誰かが早めに観察して、その様子をメールし合っていたので、忘れずにすみました。離れて暮らす家族より頻繁にメール交換していたほどです。

観察方法を合わせるのがたいへんな面はありますが、このような良い面もあり、7カ月余りという長期に渡る観察を成し遂げられたと思います。



← 9月29日 食品総合研究所にて撮影した  
非照射にんにくの外観と断面



## にんにく・大蒜・忍辱（飯塚 記）

### 涙、涙の最終観察日

7カ月におよぶ毎週日曜毎のにんにく観察の締め括りとして、4月4日(日)に最終観察を行いました。当日の天気は晴れ！こんな良いお天気の日により一日部屋に籠もり、午前11時からにんにくとの格闘が始まりました。

最終観察の方法は千葉さんが提示してくださいました。千葉さんは2月と3月に食総研に保管されているにんにくの観察に参加され、その時の観察方法を準えて最終観察方法を考えてくださいましたが、細かい観察方法に度肝を抜かれた市川さんと私は「研究者の方々と同レベルの観察をしなくてもよいのでは？素人目線の観察でよいのでは？」等、メールでのやり取りがありました。

最終的には千葉さんのしっかり観察したいという最終観察に懸ける熱意に打たれ、私自身も2度目のにんにく観察でしかも7カ月もの間、大切に保管・観察してきましたので気持ちを切り替え観察に臨みました。



観察記録用紙・筆記用具・カメラを準備し、新聞紙を広げゴミ袋も用意。

非照射のにんにくから丁寧に薄皮を剥き始めました。乾燥して何重にもなっている薄皮はかなりの凶器で爪の間が傷つけられました。丁寧に剥くつもりがなくてもこの薄皮にはそうせざるをえませんでした。そして丁寧に剥かなければと思ったもう一つの理由は左のように並べて観察、写真を撮りたいと思ったからです。

11時から始めた観察ですが、この写真を撮りたいがためになるべくバラバラにならないように薄皮を剥くことはかなり苦戦を強いられました。上記の写真を写した段階ですでに4時を過ぎておりました。この間に来訪者が2名ありましたが、「只今取り込み中のため」とお断りもしました。

また、薄皮が爪の間に刺さり、痛さのあまり何度か手を洗ったりもしました(涙)。

ここから本格的な観察の始まりです。線量ごとにバラバラにして残っている薄皮も剥き、芽と根の長さを計測し、写真撮影。すべて終わったときには、午後8時を少し過ぎており、この時には立ち上がって歩くことも儘ならない状態でした。

### 観察を続けて思ったこと

約7カ月の観察の中で最初の2カ月は何の変化もなく(当たり前かもしれませんが)、いったいいつになったら変化が現れるのかと心配になりました。そう極端に思ったのは昨年2月に円卓会議の有志として最初のニンニクの実験・観察を行っていたからです。そのときは、市中で購入した青森産と中国産の2種類のニンニクを4名が自宅に持ち帰り観察をしました。そのときの観察方法は、発芽の状況と水平に切った断面を観察するというものでした。観察期間は4週という短期間ではありましたが、発芽したものもあり、また切って観察した際に芽になる部分が大きくなっていることなどから、収穫

後半年以上経っている 2 月に照射したので、その時にはすでににんにくの休眠が打破されていたために照射芽止めの効果が現れなかった可能性が考えられました

このときの観察では、発根についての観察項目がなく、また根が出ていた記憶がありませんが、今回 7 カ月の観察中で最初の変化は、発根でした。11 月になって非照射にんにくに根が出てきたときはなぜかうれしくなりました。12 月の終わり頃には非照射、20 Gy のにんにくは小さな根がぎっしり生えてきて実に気もち悪かったです。このまま観察し続けていたらどこまで伸びるのかと心配しましたが、実際には根の数は増えても(目に見えて)伸びることはありませんでした。

発芽は、外観からは非照射で 1 個あっただけでした。しかし、毎回触ると発芽していると思える感触がありました。

最終観察までは皮がある外観の観察だけでしたので、芽が薄皮の中で伸びているかもしれないと思っただけでしたが、根のことばかりに気をとられていました。ところが一つ一つ丁寧に皮を剥きながら観察していくと実にたくさんの芽が出ていて、しかもかなり長いことに驚かされ、発根など気にならないほどでした。外観から観察していたときは、個人的には 70 Gy のにんにくが一番良い状態のように感じましたが、皮を剥いて全部を並べてみると少し違うように感じました。



7 カ月の観察中にも非照射と照射したものを比べると明らかに根止め・芽止め効果があると思いましたが、最終観察を行ってさらにはっきりと分かりました。20 Gy 照射しただけでも非照射と比べると芽止め効果があります。100 Gy、150 Gy 照射したものと非照射を比べると根止め・芽止め効果はあるものの、色艶が悪かったり、傷みがあるなど(個体差?)必要以上の高線量で行った場合、メリットよりもデメリットに近いものが現れてしまうと思いました。

私にとっては、2 度に亘るにんにく実験・観察は感慨深いものがあります。数名で持ち帰ったものを一定期間観察するにしても、観察方法・ポイント・期間等の話し合い、忘れないように控けないようにお互いメール等でのアドバイス・報告、最終観察に対する方法・まとめについてなどどれほどメール等でのやりとりがあったのでしょうか。本当に大変なこともありましたがこうして観察を続け、まとめることが出来て、ほかの誰か知らない人の結果を利用して説明するよりも実感を持って説明出来る宝となったことは間違いのないと思いました。



## にんにく観察記（市川+奈々 記）

### 28 株様ご到着～♪♪

2009年9月、芽止め体験実験観察のため丸々とした高級青森産にんにくが、我が家にやってきました！玄関にずらりと並んで、いつも家族からやさしく見守られて(?)いました。というのは真っ赤な嘘で、「いつまで占拠させておくの?」とか「ちょっと邪魔なんだけど・・・」とか、時々冷たい視線にさらされておりました。

ある日、生協の配達の方が、玄関のにんにくを見て最初びっくりされたようですが、話しかけてこられました。

●生協の人：「これってにんにくで・す・よ・ね・！」

○私：「魔除けですよ～」

●生協の人：「映画のドラキュラみたいですね～。ひょっとして、観察している?芽止め効果とかみているのですか？」

○私：「ご存知なんですか?食品照射のこと」

●生協の人：「ちょっとだけね」

○私：「食品照射の体験実験中なんですよ～」

●生協の人：「ご家庭で・・・?主婦の方が・・・?」

○私：「だから、ほら、体験実験なんです。本当に芽止め効果があるのかなって、自分の目で確かめたいしね」

●生協の人：「お面白そうですね～」

にんにくたちは、面白そうと言われてうれしかったかもしれません。それほど嫌われそうな匂いを発することもなく、4月4日の最終観察日を迎えました。私の観察には愛犬奈々が付き合ってくれました。



完全防備でいざ最終観察に



ほらね! やっぱ臭い!



剥かれた薄皮の山

### 体験実験後の実感

2009年7月、アイソトープ協会の研究発表会で「食品照射の体験実験」の発表をした時は、実験のために市中で購入したにんにくに照射した時期が2月ということもあり、にんにくの休眠打破による影響が考えられる結果となってしまいました。そこで、私たちは昨年夏に収穫してすぐのにんにくを照射すると、芽止め効果がよりはっきり見られるのかどうかを体験するための実験を行うことにした

のです。この実験の主役である青森産にんにくは、芽止め処理を施していないものが必要でしたから、氏素性の知れたものを手に入れるために、宮川氏に大変お世話になりました。

半年に及ぶ観察記録の結果を見てみると、確かに芽止めの効果があると思いました。非照射のものは明らかに黄緑の色濃い芽が出ているものが7割以上、根もしっかりしたのが見られました。一方、照射したものは、芽があっても薄い色でそれほど伸びる気配を見せない感じがしました。芽の長さの平均値を見てみると、20 Gy から 150 Gy まで照射した中では、線量に反比例していると思いました。つまり線量が上がるほど芽が出にくくなっているようだという事です。



にんにくの芽止めに照射技術は有効と思いますが、日本ではじゃがいも以外は禁止されています。私たちが今まで学んできたことからその背景を考えると、安全性に問題があるからではなく、単に行政がほったらかしにしているから、また、事業者が必要性をきちんと消費者や行政へ伝えないから、法律上禁止されたままになっている状況ではないかと思われます。現在の芽止め処理との総合的な比較の中で、もし、有用性があるなら使えるようにした方が、より良いのではないかと考えています。

## 編集後記

「にんにく」を漢字で書く場合、蒜、大蒜、葫などがあります。ネギ科の多年草で日本ではニンニクやノビル(野蒜)など根茎を食用とするユリ科の植物を総称して蒜(ひる)と呼んでいましたが、特にノビルと区別する場合にはオオヒル(大蒜)とも称しました。生薬名は大蒜(たいさん)。語源は困難を耐え忍ぶという意味の仏教用語の「忍辱」とされるそうです。(飯塚)